

# **Dispensa del corso di Caratteri Distributivi degli Edifici**

prof. Piero Degl'Innocenti

Normative di sicurezza

Igiene edilizia

Barriere architettoniche

Spazio, percezioni e comportamento

Progettare spazi in cui vivere insieme

Tipologie abitative

Autorimesse

Considerazioni generali

anno accademico 2008-2008

## **Appunti delle lezioni del corso di Caratteri Distributivi degli Edifici - 1**

**Prof. Piero Degl'Innocenti**

**A.A. 2008-2009**

Questi appunti sono stati redatti e messi a disposizione di tutti grazie alla disponibilità degli studenti del corso:

Francesco Esposito

Francesca Fantasia

Alice Frosali

Eliana Martinelli

Andrea Notarstefano

Maria Giulia Petrai

Gloria Scalini

Anna Tanzi

che qui si ringraziano.

### **Normative di sicurezza**

#### ***Concetti generali***

Per quanto riguarda la nostra materia, ci interessano le normative di sicurezza che riguardano da un lato la prevenzione, non solo degli incendi ma anche dei disastri in genere, e dall'altro la sicurezza delle persone che vi siano potenzialmente coinvolte. I due aspetti sono fortemente collegati. Qui interessa evidenziare i concetti chiave di queste normative.

Fondamentale per le aspettative dell'utenza è la questione della sicurezza. Gli edifici devono essere sicuri. Ma l'architetto non è l'unico ad avere potere decisionale. Spesso è accaduto che il committente o il costruttore o chi finanzia l'opera abbia imposto scelte che hanno finito con il mettere a rischio sia l'incolumità dell'utente finale che quella degli operai che realizzano l'opera (problema degli infortuni sul lavoro).

Perciò sono state create precise normative cui si devono adeguare i progetti (per la sicurezza di strutture, impianti, igiene, e poi per contrastare gli effetti di possibili eventi come terremoti, inondazioni, frane ecc.). Nel passato la progettazione veniva fatta troppo spesso in modo superficiale, con conseguenze drammatiche: già nel 1951 si iniziò la stesura di normative efficaci e moderne, ma poi quando nel 1983 ben 64 persone morirono nell'incendio del Cinema Statuto a Torino si pose mano ad una revisione di tutta la legislazione sulla sicurezza.

(vedi [http://it.wikipedia.org/wiki/Cinema\\_Statuto](http://it.wikipedia.org/wiki/Cinema_Statuto))

#### ***Contenere il rischio***

##### **Prevenzione**

Essendo impossibile ottenere una sicurezza assoluta (si pensi ad es. alle azioni di criminali o terroristi), un concetto fondamentale è quello di limitare i rischi, e per far questo nei progetti si devono applicare certi criteri.

I principi fondamentali sono due:

1) prevenzione e contenimento dei rischi per le persone (soprattutto, siano esse utenti, addetti, vigili del fuoco, protezione civile, forze dell'ordine ecc.) e per le cose;

2) intervento pronto ed efficace.

I VVF hanno redatto un elenco completo delle attività sottoposte ad esame del progetto ai fini antincendio. Per esempio i locali di pubblico spettacolo sono l'attività 83.

## Compartimentazione

La normativa prevede che in caso di incendio si eviti, o comunque si ostacoli, il propagarsi del fuoco, del fumo e del calore per un determinato periodo di tempo creando spazi chiusi e protetti ("compartimenti") dalla superficie massima richiesta dalle norme a seconda dell'attività che vi si svolge e del livello di piano. I compartimenti vengono classificati con una sigla che ne attesta i minuti (multipli di 30') di resistenza statica (R), di tenuta dei fumi (E) e di isolamento termico (I) richiesti. Un compartimento dalle buone caratteristiche ad esempio è quello classificato REI 120. Le aperture devono avere la stessa resistenza del resto del compartimento (infissi certificati).

Il compartimento è dunque una specie di scatola resistente al fuoco (muri, solai, infissi), in grado di mantenere le proprie caratteristiche per un determinato periodo di tempo. L'idea base è quella di dividere le zone pericolose e, se questo non è possibile come nel caso dei tunnel autostradali, di creare luoghi protetti dove poter aspettare i soccorsi.

## Comportamento al fuoco delle strutture

Si calcola la resistenza delle membrature strutturali nei vari materiali in presenza di fuoco per prevederne i tempi di collasso e quindi il pericolo più o meno incombente. Esse possono essere realizzate nei materiali correnti purché siano opportunamente dimensionate in base a questi calcoli di resistenza al fuoco, e se necessario opportunamente protette da altri materiali resistenti al fuoco (pannelli coibenti e simili), come avviene ad esempio per il ferro ed il legno: una normale struttura in ferro collassa infatti a temperature relativamente basse per un incendio (< 1000 °C). È da notare che le superfici delle strutture in legno, carbonizzandosi, ritardano la combustione delle parti più interne.

Vedi ad es.: <http://obiettivosicurezza.vigilfuoco.it/tecnica/pdf/aprile2005/resistenza.pdf>

## Classi di materiali

Per valutare il rischio, i materiali sono classificati in base al grado di partecipazione alla combustione ("reazione al fuoco") in cinque classi: da quelli incombustibili (classe 0) a quelli che bruciano ma non propagano la fiamma (classe 1) fino a quelli estremamente infiammabili (classe 5). Nei locali pubblici non si va oltre la classe 2 e con limitazioni di quantità (carico d'incendio).

## Carico d'incendio

È importante al fine di valutare la pericolosità di un ambiente o di un compartimento calcolare le calorie che verrebbero prodotte in caso di incendio dalle varie quantità di materiali presenti. Si effettua perciò per ogni locale il calcolo del carico d'incendio moltiplicando il peso di ogni materiale presente per il relativo potere calorifico inferiore, poi rapportandolo a quello della legna equivalente (4400 Kcal per ogni Kg di legna). Si limita perciò l'accumulo di materiali infiammabili calcolando le calorie che possono sviluppare in caso di incendio e limitandole secondo quanto previsto dalle norme.

## Affollamento

Una apposita commissione prefettizia impone per ogni locale pubblico (discoteca, sala convegni, stadio ecc.) un limite al numero delle persone che vi si possono trovare in base alla pericolosità esistente, che non è data solo da fattori esterni (crolli, incendi ecc.) ma anche dal comportamento della folla stessa. Vedi ad es.:

[http://archivistorico.corriere.it/1999/dicembre/06/Calpestate allo stadio dalla folla co 0 9912065737.shtml](http://archivistorico.corriere.it/1999/dicembre/06/Calpestate%20allo%20stadio%20dalla%20folla%20co%200%209912065737.shtml) - <http://www.yourpage.it/2008/08/02/panico-e-fuga-fenomeni-di-massa/>

Il numero di persone  $P$  che possono per legge essere presenti in un edificio pubblico è calcolato moltiplicando l'indice di affollamento  $I$  (n.pers./mq) per la superficie del compartimento  $S$  (mq). L'indice di affollamento  $I$  viene stabilito dalle normative a seconda delle funzioni e dei piani degli edifici. Negli edifici per le attività 83 (spettacolo), l'affollamento ammissibile così calcolato corrisponde poi ad altrettanti posti a sedere che devono essere fissi per ovvii motivi.

Il dimensionamento della larghezza delle uscite si ottiene come segue:

- posto che le aperture dovranno essere multiple di 60 cm (modulo di uscita), si divide  $P$  per la capacità di deflusso  $C$  data dalle norme (n° persone / modulo di uscita), e si ottiene il numero complessivo dei moduli da progettare, con eventuali arrotondamenti per eccesso. Salvo casi minimali,

in un compartimento devono essere presenti almeno due uscite, da posizionare contrapposte per dare alternative di fuga. Nessuna uscita potrà essere inferiore a 2 moduli (120 cm).

### **Sistemi di vie di esodo**

Le vie di esodo, cioè i corridoi, le rampe e le scale che servono a far defluire la gente, devono essere progettati in modo da non creare sacche a fondo cieco (salvo piccole eccezioni), per cui devono dare la possibilità di uscire da parti opposte. Eventuali corridoi ciechi in genere non possono superare i 15 m. Le vie di esodo iniziano con una uscita di sicurezza, e continuano in un corridoi e scale che devono uscire direttamente su un luogo sicuro (in genere è l'esterno) e/o attrezzato per aspettare i soccorsi (utile per i disabili). Per arrivare alle porte di sicurezza una persona, in qualunque punto si trovi, deve poter percorrere una distanza non più lunga di quanto fissato dalla legge (in genere 30 m, che corrispondono alla resistenza media di una persona). Le porte di sicurezza devono essere provviste di maniglioni antipánico e aprirsi a spinta nel senso di fuga. Il percorso di esodo avrà sezione costante di misura uguale o superiore (al netto di ogni sporgenza, compresi corrimani) alla larghezza della porta iniziale. Se più corridoi confluiscono, ogni corridoio dovrà essere largo quanto la somma dei confluenti. I dislivelli devono essere superati con rampe o scale, non con ascensori. Per evitare effetti valanga può essere utile cambiare direzione ai corridoi o alle rampe, per rallentare il flusso.

#### **Esempio**

Es.: se per un locale commerciale di 1200 mq è previsto un indice di affollamento pari a 0,5 e una capacità di deflusso pari a 50, avrà una presenza di  $(1200 \times 0,5) = 600$  persone e una larghezza complessiva delle aperture di uscita non inferiore a  $(600 : 50) = 30$  moduli, cioè  $(30 \times 0,60) = 18$  m, che si possono tradurre in varie combinazioni (15 porte da 120 cm, oppure 9 da 120 e 3 da 240 ecc.) purché nessuna porta sia di larghezza inferiore a 2 moduli, che le porte siano posizionate contrapposte nell'ambiente in modo che se il fuoco ostacola una direzione ce ne sia un'altra libera, e che nessuna di esse si venga a trovare ad una distanza superiore ai 30 m (in generale; verificare poi le norme) da qualunque posizione possa occupare una persona presente all'interno, in modo da permettere un ragionevole raggiungimento dell'uscita anche in condizioni difficili (ad es. se non si può respirare normalmente dato il fumo dell'incendio).

### **Dislivelli e scale**

Le scale antincendio, solitamente in lamiera zigrinata per ottenere scalini antisdrucchiolevoli, devono avere l'alzata di 17 cm e la pedata di 30 cm, e possono essere anche curve purché le pedate siano di 30 cm a 40 cm dall'appoggio interno dello scalino (interno del ventaglio). Le rampe di scale devono avere un numero di scalini compreso tra 3 e 15, perché uno scalino isolato ostacola l'andamento di una persona, mentre troppi scalini possono creare un effetto valanga. Il pianerottolo deve avere la stessa larghezza della rampa. La scala può essere del tipo protetto se il vano scale forma un compartimento, oppure protetta e a prova di fumo se ogni ingresso avviene attraverso un filtro a prova di fumo, cioè un piccolo locale che ha un camino che si sviluppa fino al tetto, oppure aperto sull'esterno, e che pertanto intercetta il fumo. I corrimano devono essere continui, per guidare le persone anche al buio o in presenza di fumo.

### **Situazione psicologica**

Si tenga comunque presente che in situazioni estreme un individuo è mosso da comportamenti istintivi, e ciò va a penalizzare automaticamente i normali pensieri razionali. Anche questo, e non solo il calcolo di parametri di legge, può aiutare, ad esempio, nel progetto delle vie di esodo.

### **Impianti antincendio**

#### **Sistemi di rivelamento**

Nel momento in cui le condizioni sono altamente insicure, come in luoghi tipo parcheggi, dobbiamo affidarci a sistemi antincendio, che solitamente corrispondono a rivelatori di fumo, funzionanti a fotocellula, dove se il raggio tra due fotocellule viene oscurato da sostanze opache scatta l'allarme (esistono differenti tipi di impianti che rivelano il fumo e automaticamente aprono i getti d'acqua o di gas inerte).

## Estintori

L'estintore può essere di sostanze diverse, in base della fiamma, cioè del tipo di incendio che si prevede (carta, olii, legno, plastica ecc.).

## Impianti idrici antincendio

Se siamo in luoghi in cui non c'è acquedotto, o l'acquedotto non ha una pressione sufficiente, è necessario realizzare un deposito di acqua dimensionato in modo da permettere l'erogazione tramite manichette o naspì per un dato numero di minuti (in genere calcolati in base ai tempi di intervento dei VVF) utilizzando pompe. Ad esso si attaccheranno anche le autopompe dei VVF. Gli idranti sono del tipo a manichetta (si gonfia con l'acqua) o a naspo (non si gonfia, come un tubo per giardinaggio), più facilmente utilizzabile anche da non esperti. Vedi ad es. tantissimi siti internet:

<http://www.sofra.it/index.php?l=it&onlpg=2&idn=76&idnp=112>

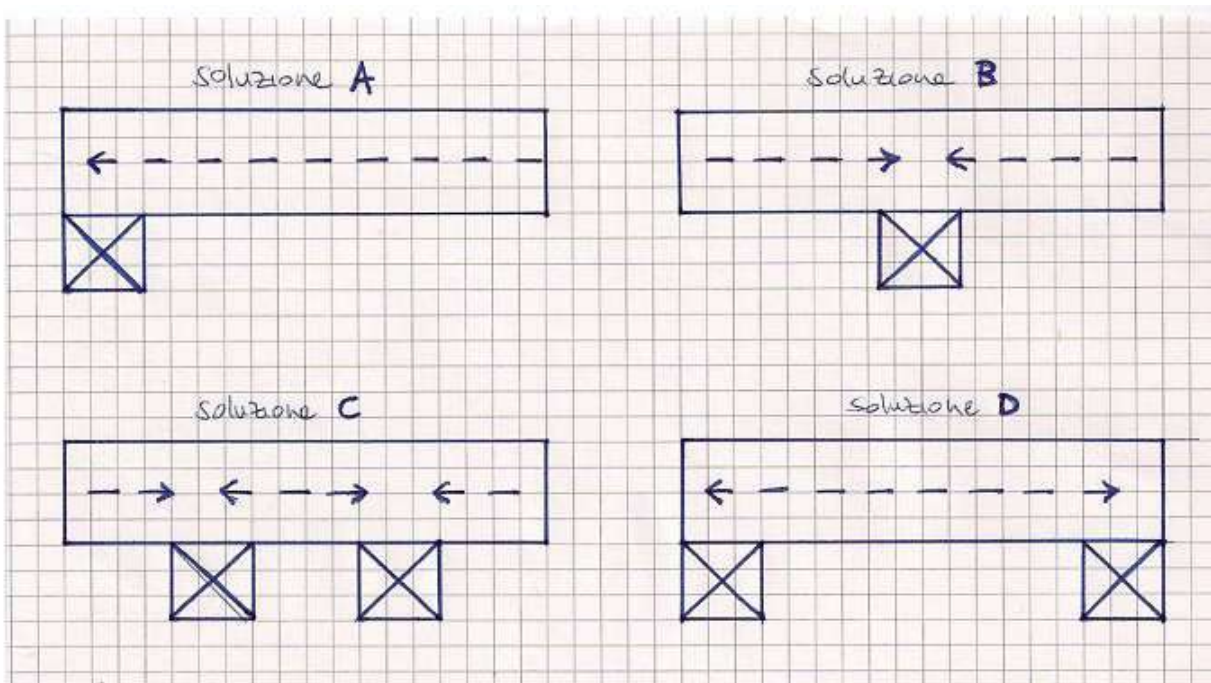
## Sprinkler

La sicurezza delle persone può essere incrementata mediante un impianto di rivelazione di fumo che fa partire gli sprinkler, cioè delle specie di docce che possono emettere gas o acqua a seconda delle necessità. Per esempio nell'Archivio di Stato di Firenze (piazza Beccaria), che conserva documenti cartacei storici, vi sono impianti sprinkler a gas inerte (impossibile usare acqua) localizzati all'interno di tanti piccoli compartimenti (si vedono sulla facciata di viale Amendola), nei quali le persone presenti possono uscire rapidamente.

*Esempi*

## Albergo

Immaginiamo il piano tipo di un albergo (vedi schemi), con un su cui si affacciano le camere e i vani scala (compartimentati) segnalati con i quadrati. Se una persona trova nel corridoio un incendio, deve poter scappare dalla parte opposta, perciò la configurazione ottimale è la D) (naturalmente il corridoio non deve essere più lungo di 30 m.). La C) è ammissibile purché i corridoi a sfondo cieco non siano troppo lunghi (massimo 15 m).



## Locali di pubblico spettacolo

Devono avere almeno due sistemi di vie di esodo con le caratteristiche già viste. I posti (determinati con il solito calcolo) devono essere fissi e divisi in settori di max. 10 file di 16 sedute mediante corridoi (corselli) larghi almeno 120 cm, allineati con le uscite di sicurezza. Il carico di incendio va contenuto e

i materiali devono essere di classe 0 oppure 1. Altre avvertenze progettuali: segnalare gli scalini con apposite luci, fare spigoli smussati, utilizzare pavimentazioni antiscivolo, arretrare le porte rispetto alla parete di una via di esodo in modo che la loro apertura non faccia ostacolo all'uscita delle persone.

### **Autorimesse**

Anche qui si usano i soliti concetti già visti. Se una autorimessa al chiuso (pubblica o privata) contiene più di 9 veicoli (anzi, a rigore, 9 mezzi dotati di serbatoio di carburante: un'autorimessa infatti, ai fini antincendio, è qualcosa di molto simile ad un deposito di bombe!), sia in box che tutti insieme, bisogna richiedere il permesso dei VVF. Il carburante è un fattore di rischio perché volatile, ed eventuali vapori possono formare in ambienti chiusi miscele detonanti (es.: fughe di gas nelle case). Pertanto è fondamentale una buona aerazione naturale (funziona sempre) dei locali, creando idonee aperture prive di infissi su pareti contrapposte, anche nei piani interrati (tipo camini). I locali devono essere accessibili ai vigili del fuoco, perciò per il passaggio dei vigili bisogna non creare ostacoli fino a 2m di altezza e per i mezzi antincendio far sì di poter accedere tramite rampe di 3,5 m di larghezza (se a doppio senso di marcia) o di 3 m (se a senso unico), che abbiano un raggio di curvatura di 8,30 m e pendenza non superiore al 20%. Se necessario, possono essere impiegati rivelatori di fumo collegati a sprinkler, sistemi automatici di estinzione incendi a pioggia. Normalmente ogni piano di un parcheggio multipiano costituirà un compartimento REI autonomo con superficie stabilita dalla legge. Le persone potranno fuggire attraverso vie di esodo da raggiungere entro 30 m (in genere, ma anche meno a seconda del piano), con porte antipanico, scale protette ecc.

### **Edifici pregevoli per arte o storia**

Interventi di restauro: quando un edificio storico o monumentale deve essere adeguato alle normative, ciò può essere fatto tramite accorgimenti progettuali "alternativi" (concetto di "sicurezza equivalente") che evitino soluzioni incompatibili con la tutela artistica (si pensi a Palazzo Vecchio con delle scale antincendio esterne). Se ciò non risulta possibile, è necessario limitare l'accesso del pubblico e/o prevedere particolari presidi (allarmi, sprinkler ecc.) o la presenza degli stessi vigili del fuoco durante l'attività.

### **Interventi di recupero**

Interventi di recupero di normali edifici già esistenti prima della normativa: se si interviene su un intero edificio (ristrutturazione totale) bisogna sempre adeguarsi alle normative, di qualunque tipo (strutture, impianti, igiene, sicurezza ecc.), altrimenti se si fanno interventi parziali (es.: un appartamento di condominio) bisogna comunque che le opere costituiscano un miglioramento.

### **In caso di incendio**

#### **Allarme rapido**

Devono essere presenti rivelatori di fumo, apparecchi collocati su pareti opposte, che segnalano pericolo se qualcosa di opaco si frappone alla fotocellula che li unisce. Ci sono anche rivelatori di calore e tanti altri apparecchi in grado di segnalare tempestivamente l'insorgere di un incendio. Vedi ad es.:

[http://www.elektro.it/rilevamento\\_incendi/rilevamento\\_inc\\_03.html](http://www.elektro.it/rilevamento_incendi/rilevamento_inc_03.html)

<http://www.diesissrl.it/convenzionaliincendio.html>

#### **Prime cose da fare in caso di incendio:**

- intervenire sul principio dell'incendio con estintori (di cui esistono tipi specifici in base al materiale infiammato), nappi o manichette antincendio (puntando sempre il getto direttamente alla base della fiamma);
- dove presenti attivare (in automatico) impianti antincendio come gli sprinkler ad acqua o a gas.
- chiamare i vigili del fuoco.

### **Sicurezza luoghi di lavoro**

Accanto al progetto architettonico, è obbligatorio farne un altro in cui si valutano le condizioni di sicurezza del cantiere che servirà per il nuovo edificio. È necessario andare oltre la semplice lettura formale delle leggi e soprattutto non fidarsi dei vari programmi di computer: occorre sempre un controllo diretto delle situazioni e molto buon senso! (Legge universale di Newton, Einstein e Murphy: "Chi progetta affidandosi solo ai software prima o poi finisce male").

Per approfondimenti:

<http://www.prevenzioneincendi.it/>

<http://silab2.ing.unibo.it/nuovosito/docenti/guardigli/Lezioni-AT/lez07a.pdf>

[http://it.wikipedia.org/wiki/Galleria\\_stradale\\_del\\_San\\_Gottardo\\_-\\_Cunicolo\\_di\\_sicurezza\\_e\\_rifugi](http://it.wikipedia.org/wiki/Galleria_stradale_del_San_Gottardo_-_Cunicolo_di_sicurezza_e_rifugi)

[http://it.wikipedia.org/wiki/Trafofo\\_del\\_Monte\\_Bianco\\_-\\_La\\_catastrofe\\_del\\_1999](http://it.wikipedia.org/wiki/Trafofo_del_Monte_Bianco_-_La_catastrofe_del_1999)

[http://archiviostorico.corriere.it/2001/agosto/19/Bruca\\_albergo\\_Manila\\_muiono\\_fedeli\\_co\\_0\\_010819\\_8139.shtml](http://archiviostorico.corriere.it/2001/agosto/19/Bruca_albergo_Manila_muiono_fedeli_co_0_010819_8139.shtml)

[http://archiviostorico.corriere.it/2005/gennaio/02/discoteca\\_bruciava\\_porte\\_erano\\_chiuse\\_co\\_9\\_0501\\_02063.shtml](http://archiviostorico.corriere.it/2005/gennaio/02/discoteca_bruciava_porte_erano_chiuse_co_9_0501_02063.shtml)

<http://www.resistenze.org/sito/te/pr/la/prla4i18.htm>

<http://morti-bianche.blog.kataweb.it/2008/02/page/2/http://www.carta.org/campagne/dal+mondo/asia/12513>

**Appunti delle lezioni del corso di Caratteri Distributivi degli Edifici - 2**  
**Prof. Piero Degl'Innocenti**

**A.A. 2008-2009**

Questi appunti sono stati redatti e messi a disposizione di tutti grazie alla disponibilità degli studenti del corso:

Francesco Esposito

Francesca Fantasia

Alice Frosali

Eliana Martinelli

Andrea Notarstefano

Maria Giulia Petrai

Gloria Scalini

Anna Tanzi

che qui si ringraziano.



## Igiene Edilizia

### *Nome di igiene*

L'igiene è anch'essa un particolare tipo di sicurezza che il progettista deve garantire a chi vivrà nell'ambiente costruito.

L'igiene in architettura si traduce in una serie di regole da rispettare che sono contenute in generale nei Regolamenti di Igiene Comunali (alimentari, acque, sanità, lavorazioni ecc.) e in particolare - per gli aspetti relativi alle costruzioni e agli ambienti in cui vivono, lavorano o svolgono attività le persone - nei Regolamenti Edilizi Comunali. Queste regole sono il risultato di studi e ricerche che si sono sviluppati nell'arco di secoli e che hanno avuto come scopo primario quello di individuare la causa delle malattie, specie quelle a maggiore diffusione (epidemiche) in modo da trovare delle forme di difesa non solo con nuove medicine, ma anche con la creazione di ambienti igienicamente validi. Si sapeva fin dall'antichità infatti che esisteva un nesso tra la salute delle persone e l'ambiente in cui vivevano, anche se non erano ben chiari i motivi di ciò. Certe norme igieniche fondamentali dell'ambiente abitato furono messe a punto in maniera pragmatica ma efficace dagli antichi Romani (lavarsi, creare acquedotti e fognature efficienti, seppellire i morti fuori città ecc.), ma poi nel Medioevo per vari motivi questi accorgimenti andarono perduti e nelle città si viveva in pessime condizioni di igiene.

### *Origine delle norme*

Il problema igienico, con sempre più frequenti epidemie, si aggravava progressivamente nelle città nel corso dei secoli XVI-XVIII soprattutto a causa delle sepolture (ma c'erano anche molte altre cause). Nel 1780, quando a Parigi il muro di una cantina cede a causa del peso dei cadaveri seppelliti in una fossa comune vicina, si apre un forte dibattito sull'igiene pubblica. I cadaveri venivano infatti seppelliti allora o in fosse comuni, oppure, nei casi delle persone più abbienti, all'interno di celle ricavate sotto i pavimenti delle chiese, ricoperti con un velo di calce. Con il problema delle sepolture si inizia così nel corso del 1700, l'età dei lumi, una seria discussione su questi temi, soprattutto a causa delle sepolture che venivano fatte anche dentro le città (fetore insopportabile nelle chiese ad es.). Si sapeva che ciò poteva creare contagio ma non si sapeva con precisione come, anche se si sospettava che ciò avvenisse per via aerea. Anche per questo alcuni grandi fisici (Gay-Lussac, Lavoisier) si dedicarono allo studio dei gas. Tutto ciò portò ad un movimento di opinione che, anche in conseguenza di quell'orribile episodio avvenuto nel 1780, sostenne la necessità di allontanare i cimiteri dalle città. Vedi ad es.:

<http://www.italianiaparigi.com/inner/documenti/Ebook - Corrado Augias - I Segreti Di Parigi.pdf>

Uno dei primi esempi di cimitero creato secondo i concetti razionali dell'Illuminismo è il Cimitero delle 366 fosse progettato per Napoli da Ferdinando Fuga. Nacquero così i primi cimiteri suburbani moderni, come a Firenze quello di Trespiano, del 1784. Il fatto però che i cadaveri venissero portati al cimitero cancellando ogni traccia della loro identità scatenò fortissime polemiche (v. il carne "Dei sepolcri" del Foscolo) che si risolsero solo quando si permise che le tombe avessero lapidi con il nome del defunto, come avviene tuttora. Nel 1804 fu emanato l'editto di Saint Cloud (esteso poi all'Italia nel 1806) con cui Napoleone vietò la sepoltura nelle città. La costruzione di cimiteri extraurbani portò poi alla imposizione di vincoli cimiteriali (distanza obbligatoria dagli abitati), una delle prime norme urbanistiche moderne che ancora oggi esiste e vieta la costruzione di edifici a meno di 200 m dal cimitero (in certi casi oggi 100), insieme ad altre prescrizioni tecniche, come ad esempio il dimensionamento dei campi di inumazione oppure il non trovarsi in prossimità di falde freatiche, per non inquinare.

In seguito alla capacità di osservazione e di intuizione di grandi benefattori dell'umanità come Ignaz Philipp Semmelweis (la sua incredibile storia resta ad eterno disonore di un certo tipo di professori; vedi:

[http://www.ecologiasociale.org/pg/dum\\_biopot\\_parto.html](http://www.ecologiasociale.org/pg/dum_biopot_parto.html)) e come Louis Pasteur, Robert Koch e John Snow

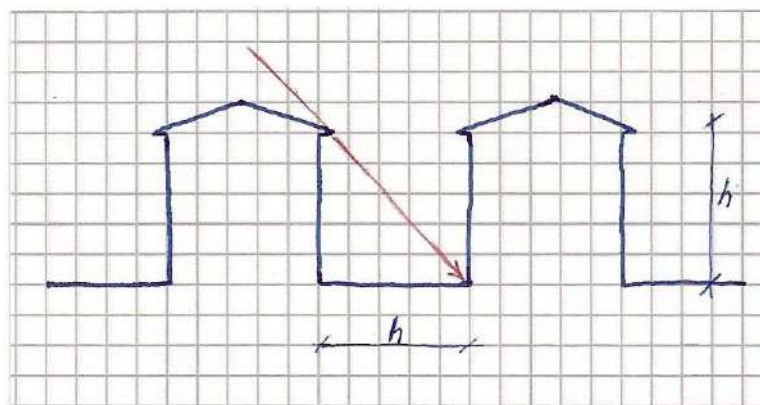
(vedi <http://www.formazione.eu.com/documents/cagranda/articoli/2005/0407.pdf>) si giunse ad individuare nelle carenze di igiene e poi nei batteri le cause dei contagi.

In architettura, già dalla fine dell'800 e poi soprattutto nella prima metà del novecento, specie con il Movimento Moderno, vengono create le prime norme urbanistiche ed edilizie sull'igiene edilizia e degli abitati, che vengono recepite nei Regolamenti d'Igiene e poi nei Regolamenti Edilizi e nei Piani Regolatori di molti comuni. In essi si impongono distanze, altezze, densità abitative e altri standard per progettare quartieri urbani e ambienti igienicamente soddisfacenti, grazie anche alle conoscenze scientifiche maturate. Si sa infatti che batteri patogeni si trovano nei liquidi e nelle feci emessi da organismi malati, e un primario veicolo d'infezione viene quindi individuato negli insetti che spostandosi dai corpi malati o dai rifiuti vanno a sporcare e quindi ad infettare i corpi sani. Molti tipi di batteri si rivelano però vulnerabili all'azione dei raggi ultravioletti, e così si studiano l'orientamento dei fabbricati e le caratteristiche dei corpi di fabbrica e delle finestre. Un altro veicolo di infezione si scopre nel respiro delle persone. Esso possiede una percentuale di acqua nebulizzata, e le minuscole gocce racchiudono milioni di microrganismi, che però hanno la peculiarità di avere quasi tutti una vita breve, soprattutto se esposti al sole, ma hanno anche un'alta probabilità di essere respirati se ci si trova in locali sovraffollati, sottodimensionati o dove si soggiorna a lungo, e privi di ricambio d'aria o con aria avente un rapporto temperatura e umidità percentuale adatto a mantenere in sospensione le particelle di acqua respirata. Si teorizzano quindi isolati urbani ampi, oppure aggregati aperti in cui gli edifici sono liberi su quattro lati (Le Corbusier), e soprattutto corpi di fabbrica in cui entri il sole e circoli aria nelle stanze.

L'ospedale è l'ambiente che richiede le normative di igiene più rigide. Ancora oggi, nonostante i grandi progressi fatti, non si è raggiunta la sicurezza al 100%: ci sono stati ad esempio casi recenti in cui persone operate hanno riportato infezioni causate dalla presenza di microrganismi nei condotti dell'aria condizionata.

Per garantire l'igiene è fondamentale la luce solare. Molti centri antichi fitti di case sono stati "sventrati" per questo motivo: nello spazio di Piazza della Repubblica a Firenze ad esempio anticamente esisteva una fitta rete di stradine e una dozzina di piazze; a causa della poca distanza tra le facciate la luce solare non penetrava mai all'interno degli edifici, e molte abitazioni avevano stanze prive di finestre per cui non c'era ricambio d'aria. Tutti questi fatti favorivano il contagio da tubercolosi.

Un fondamentale principio progettuale che fu già fissato dal razionalismo è quello di lasciare i fabbricati ad una distanza almeno pari alla loro altezza, per permettere un buon soleggiamento.



### *Soleggiamento e orientamento*

Come sosteneva già Vitruvio, la scelta dell'area di una costruzione è un dato di progetto molto importante per garantire una buona igiene, ma i P.R.G. oggi vengono invece redatti soprattutto in base ad aspetti economici e fondiari. Comunque, quando è possibile e/o necessario (scuole, ospedali, case di riposo ecc.) il soleggiamento di un edificio va studiato in modo da posizionare nel migliore dei modi tutti gli ambienti in cui soggiornano o riposano le persone.

Durante l'anno il corso apparente del sole e le ore di soleggiamento variano: negli equinozi (21 marzo e 23 settembre) vi sono di esattamente tra alba e tramonto 12 ore, mentre nel solstizio d'estate (21 giugno) le ore diurne sono maggiori rispetto a quelle notturne (il quanto dipende dalla latitudine), mentre il contrario avviene al solstizio d'inverno (23 dicembre). Dagli schemi indicanti le ore del giorno e il soleggiamento

nelle varie stagioni (vedi dispensa in copisteria) si può calcolare quando le facciate di una struttura sono soleggiate. Per esempio, nei giorni di equinozio una facciata a sud riceverà i raggi del sole dall'alba al tramonto, quella a nord non sarà mai illuminata direttamente, quella ad est dall'alba fino a mezzogiorno, e quella ad ovest da mezzogiorno al tramonto. In questo modo si può organizzare la disposizione degli ambienti interni che hanno bisogno di sole.

La facciata posta a sud riceve luce dalle sei di mattina fino alle sei della sera in primavera ed estate, e dall'alba al tramonto in autunno ed inverno; quella a nord sarà soleggiata solo d'estate e in primavera nelle prime ore della mattina, dall'alba fino alle 6, o nelle ultime ore del pomeriggio, dalle 18 al tramonto; quella ad est sarà sempre soleggiata dall'alba fino a mezzogiorno e quella ad ovest da mezzogiorno fino al tramonto, sempre.

Il sole ha altezze diverse nelle varie stagioni. Il suo movimento apparente è sempre lo stesso, ma nasce in punti diversi. dell'orizzonte. Alla nostra latitudine abbiamo all'incirca:

#### Solstizio d'inverno :

facciata sud	riceve luce nell'intervallo 7,40-16,40
facciata nord	non riceve mai soleggiamento diretto ma solo indiretto (volta celeste)
facciata est	riceve luce nell'intervallo 7,40-12,00
facciata ovest	riceve luce nell'intervallo 12,00-16,40

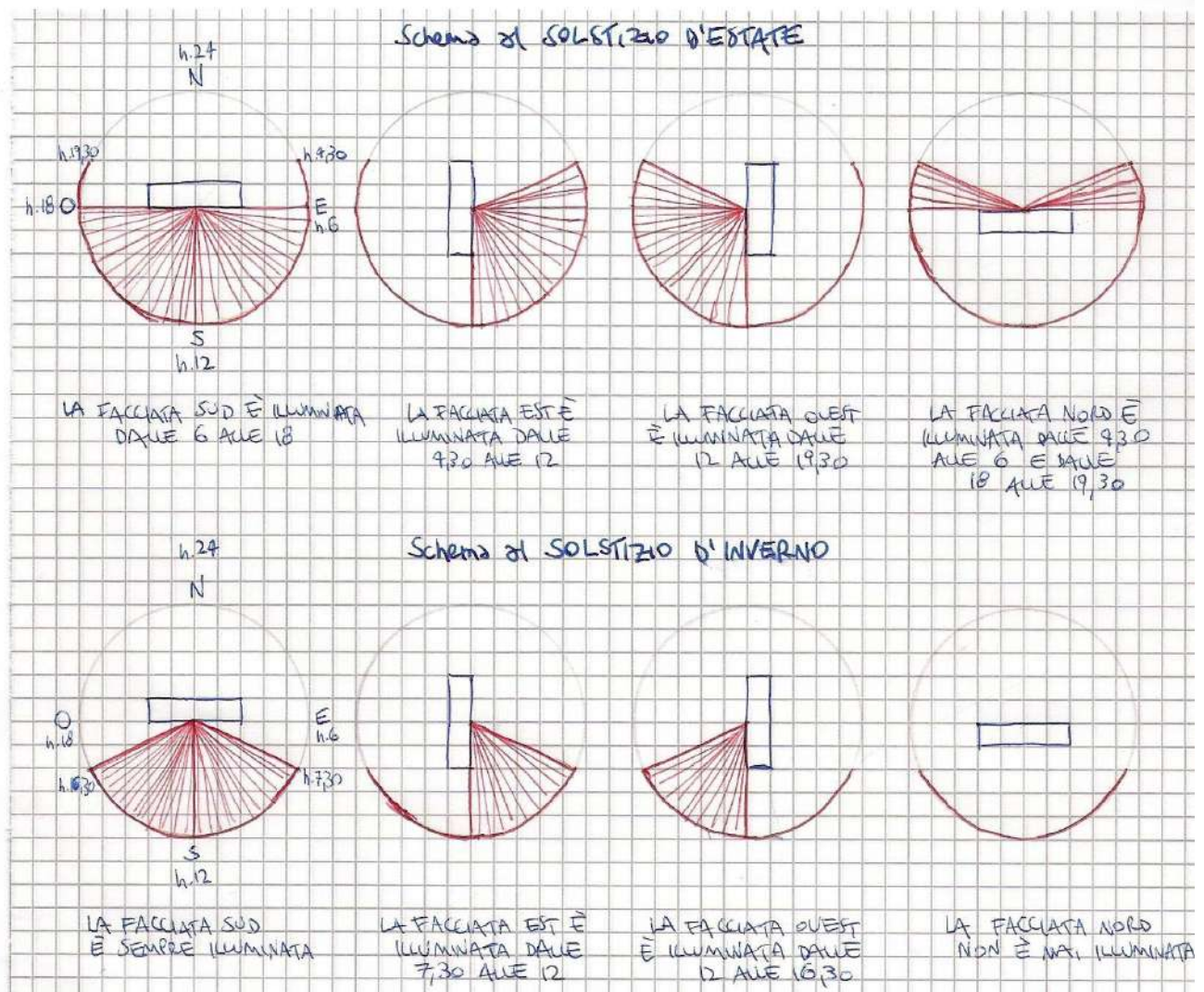
#### Solstizio d'estate:

facciata sud	riceve luce nell'intervallo 6,00-18,00
facciata nord	riceve luce nell'intervallo 4,40-6,00 e nell'intervallo 18,00-19,40
facciata est	riceve luce nell'intervallo 4,40-12,00
facciata ovest	riceve luce nell'intervallo 12,00-19,40

Le camere dovrebbero essere posizionate ad est sia perché la mattina in esse c'è l'aria viziata accumulatasi nella notte (e quindi minori condizioni di igiene per la maggiore presenza di microrganismi nocivi, soprattutto se vi è presente una persona affetta da una malattia), sia perché la mattina i raggi del sole sono bassi e riescono a penetrare all'interno della stanza, favorendo grazie ai raggi UVA l'eliminazione dei microrganismi. Ma nella pratica va tenuto presente che l'orientamento di un fabbricato non sempre è deciso in base al soleggiamento: per gli edifici normali quasi sempre è vincolato dall'allineamento delle strade o condizionato, se ci sono, da fattori di affacciamento verso particolari vedute paesaggistiche. Per l'edilizia specialistica (ospedali, scuole ecc.) è invece obbligatoriamente necessario tener conto dei principi di orientamento dei fabbricati per avere una corretta illuminazione ed areazione.

Nell'800 la pianificazione urbanistica consisteva fondamentalmente nella progettazione degli allineamenti stradali, pertanto gli edifici erano vincolati al tessuto stradale (es.: la Parigi di Haussmann). Il Movimento Moderno invece scinde le due cose: la posizione dell'edificio non corrisponde necessariamente all'andamento della strada, ma si orienta in modo da garantire un buon soleggiamento e buone condizioni igieniche.

Soleggiamento facciate



### Regolamenti edilizi

Gli insetti portatori di infezioni sono il motivo per cui nei Regolamenti Edilizi i wc (latrine) sono separati dai locali dove si trattano alimenti (cucine, dispense) da un antibagno (antilatrina) che funge da filtro, e può esserlo anche un corridoio. Questa normativa diventa più dettagliata per i locali pubblici, mense e ristoranti, dove sono ad esempio necessarie superfici lavabili e reti antinsetto ad ogni finestra.

I regolamenti edilizi comunali impongono anche dimensioni minime dei locali delle abitazioni. Una stanza di civile abitazione deve essere almeno 9 mq, e 9 mq è anche il minimo per una camera da una persona, mentre 14 mq per una da due, e una stanza adibita a soggiorno deve essere almeno 14 mq. Le cucine possono essere 8 mq se sono utilizzate solo per la preparazione dei cibi, se sono utilizzate anche per mangiare, 9 mq. I bagni delle case devono avere superfici minime di 1.5 mq. Le altezze non possono essere inferiori a 2.70 m, e a 2,40 per i locali accessori in cui non si dorme o si soggiorna (ingressi, bagni, ripostigli, corridoi, cantine, garage ecc.). Si definisce poi il rapporto aero-illuminante come il rapporto tra la superficie della finestra a quella della stanza: in genere deve essere 1/8; nei bagni 1/12.

Il Movimento Moderno, nel '900, fu il primo a preoccuparsi di dare alla popolazione ambienti non solo belli, ma anche salubri ed igienici, portando avanti una ricerca di tipo sociale, che creasse le premesse per un insediamento sano. Tutta questa serie di norme è comunque regolata localmente dai regolamenti edilizi e d'igiene comunali. Vedi ad es. (utilissimo):

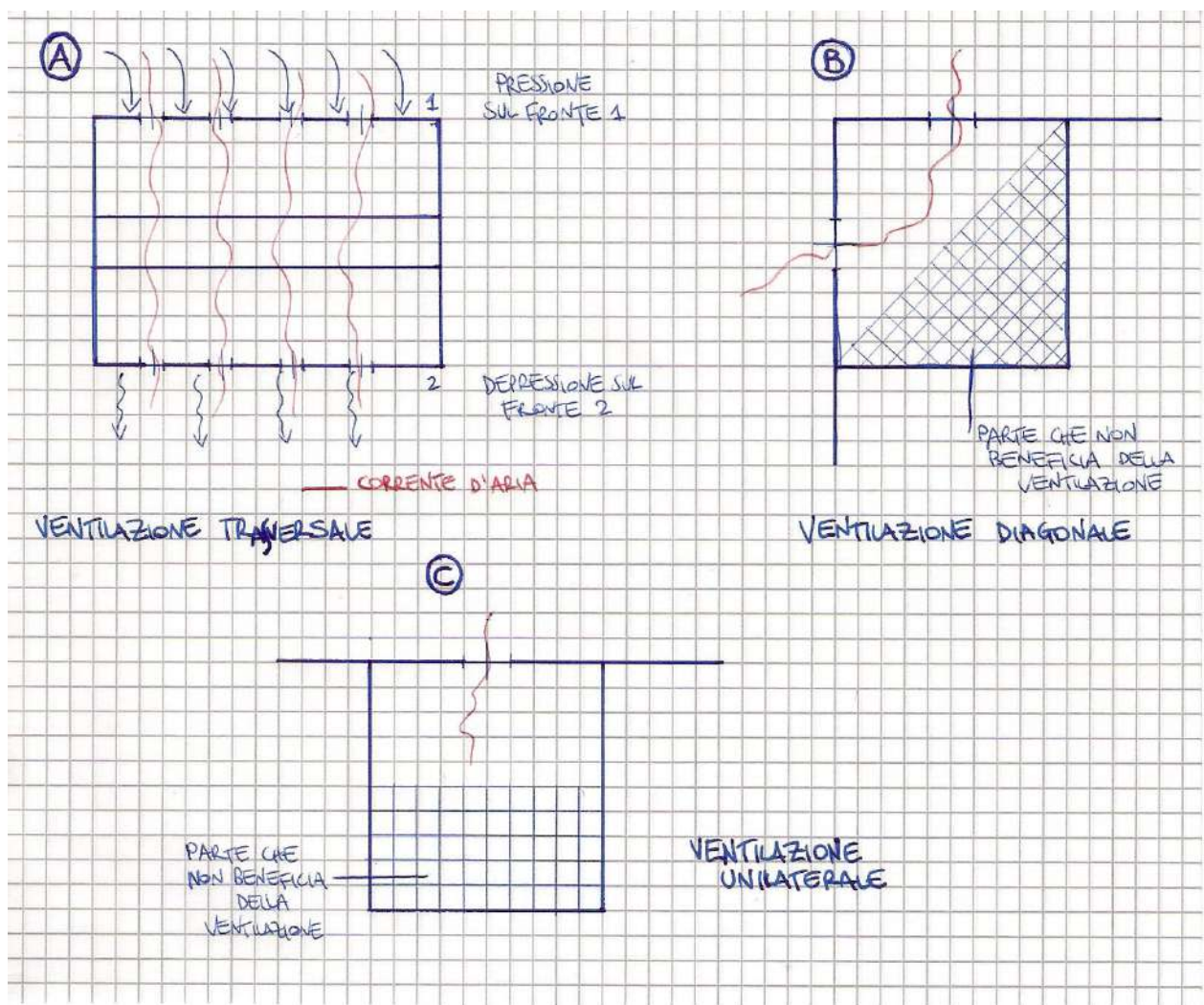
<http://www.comune.firenze.it/comune/regolamenti/edilizio/indice.html>

Ogni Regolamento Edilizio contiene anche norme su smaltimento liquami e rifiuti, illuminazione e areazione locali ecc. Naturalmente, ogni stanza di abitazione civile deve avere almeno una finestra delle giuste dimensioni ("rapporto aeroilluminante": 1/8 della superficie del pavimento).

### Aerazione

Il ricambio d'aria è anch'esso fondamentale per la salubrità di un ambiente, e la soluzione giusta è quella di creare finestre su facciate contrapposte dell'edificio. La differenza di pressione atmosferica che sempre c'è sulle facciate opposte in conseguenza dei movimenti naturali della massa d'aria, crea l'effetto di un'areazione trasversale, che attraversa tutto lo spessore del corpo di fabbrica ricambiando completamente l'aria nelle stanze, ed è quindi un requisito fondamentale richiesto dai regolamenti d'igiene. Nel caso non sia possibile creare un'areazione trasversale è ammissibile anche quella diagonale, cioè con le finestre poste su facciate contigue, ma si ha un ricambio d'aria meno efficace. Per piccoli appartamenti (20-30 m<sup>2</sup>) sono ammesse aperture su un solo lato. In ogni caso, si ricordi che le stanze prive di finestre non sono abitabili: non possono essere cioè camere, soggiorni, sale da pranzo ecc. ma solo ripostigli, depositi, bagni, garage, corridoi, ingressi ecc.

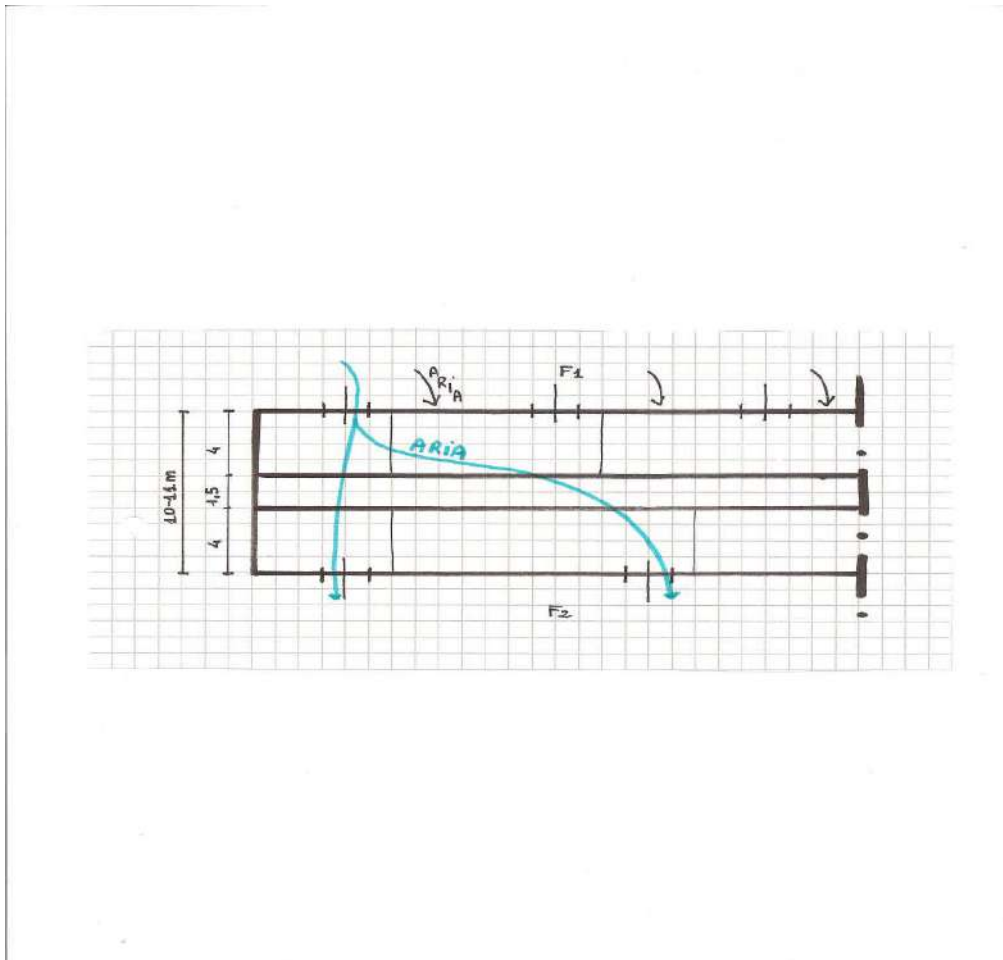
L'areazione dei bagni può essere realizzata tramite ventole e camini, nel caso non sia possibile creare finestre, anche se il ricorso a questi mezzi elettrici è molto meno soddisfacente dell'aerazione diretta, ed è quindi sempre sconsigliabile benché lecito.



Le norme sul contenimento dei consumi talvolta si scontrano con il regolamento sopracitato: ad esempio, chiudere le finestre per contenere i costi mal si accorda con la sopracitata norma igienica della ventilazione.

Concetto fondamentale ai fini igienici è quello di aerazione trasversale: gli ambienti devono poter essere attraversati da un flusso d'aria che entra dalle aperture poste su una facciata ed esce dalla facciata opposta. Non è ovviamente necessario che le aperture (porte e finestre) siano allineate. Ciò si adatta bene al caso del corpo triplo costituito da vani sulle facciate opposte e da un corridoio centrale (profondità circa m 10-11).

Le figure che seguono rappresentano il corpo triplo.



Il ricambio d'aria deve non impattare direttamente sulle persone. L'aria viziata è calda (respiro, sudorazione) e quindi va in alto, per cui per rimuoverla è corretto creare una corrente d'aria in alto, senza che impatti sulle persone che subirebbero un fastidioso e anche pericoloso raffreddamento. Un corretto modo di progettare è prevedere l'uso della *finestra a vasistas*, posizionata sopra la finestra normale, in modo da creare una corrente d'aria alta che non colpisce direttamente le persone, ma raffresca l'aria più calda soprastante.

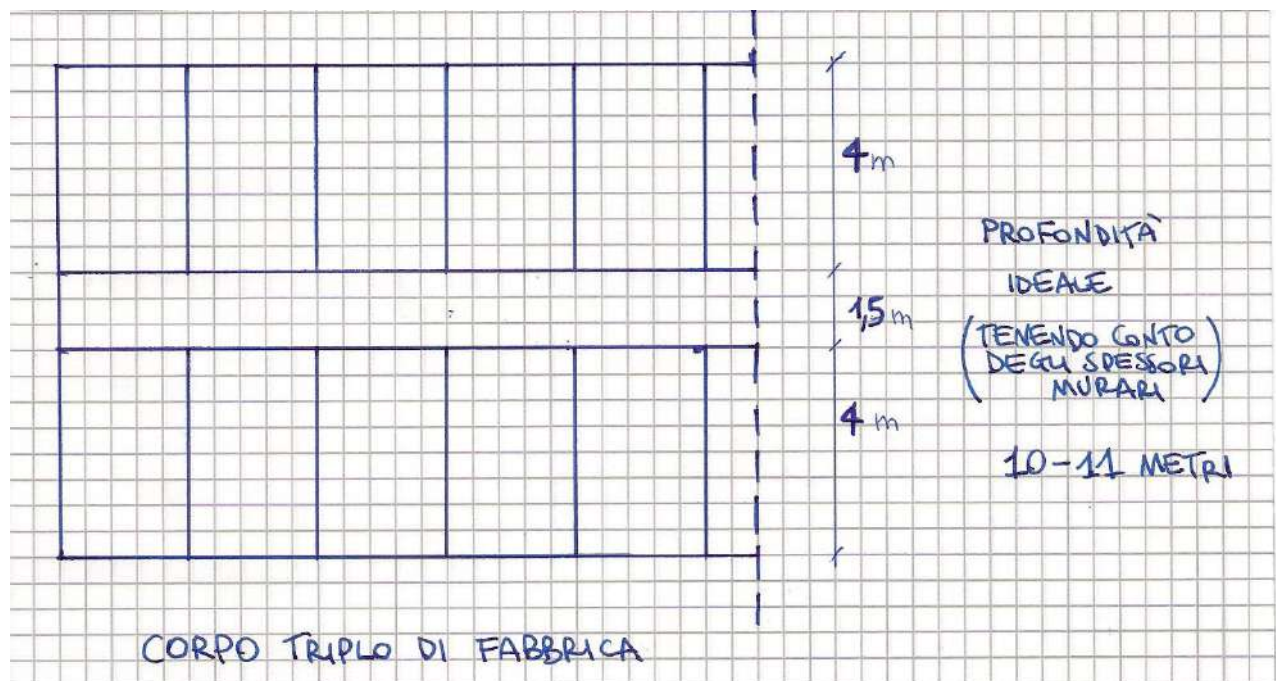
#### *Corpo di fabbrica*

Con il termine di corpo triplo si intende una sezione trasversale di un fabbricato in cui siano presenti vani sulle due facce opposte e un elemento centrale di collegamento. Il corpo triplo è quindi un modello che dà buoni risultati sia dal punto di vista distributivo che costruttivo ed igienico (possibilità di attraversamento dell'aria). La profondità media di un corpo di fabbrica triplo si aggira intorno agli 11 m, dati dalla sommatoria degli spessori dei muri esterni e interni, e dalla profondità delle stanze (circa 4

m) e del corridoio centrale (1,5-2 m). Nei regolamenti edilizi la massima profondità del corpo di fabbrica viene limitata (in genere a 16 m) per evitare l'insorgere di problemi igienici e di illuminazione.

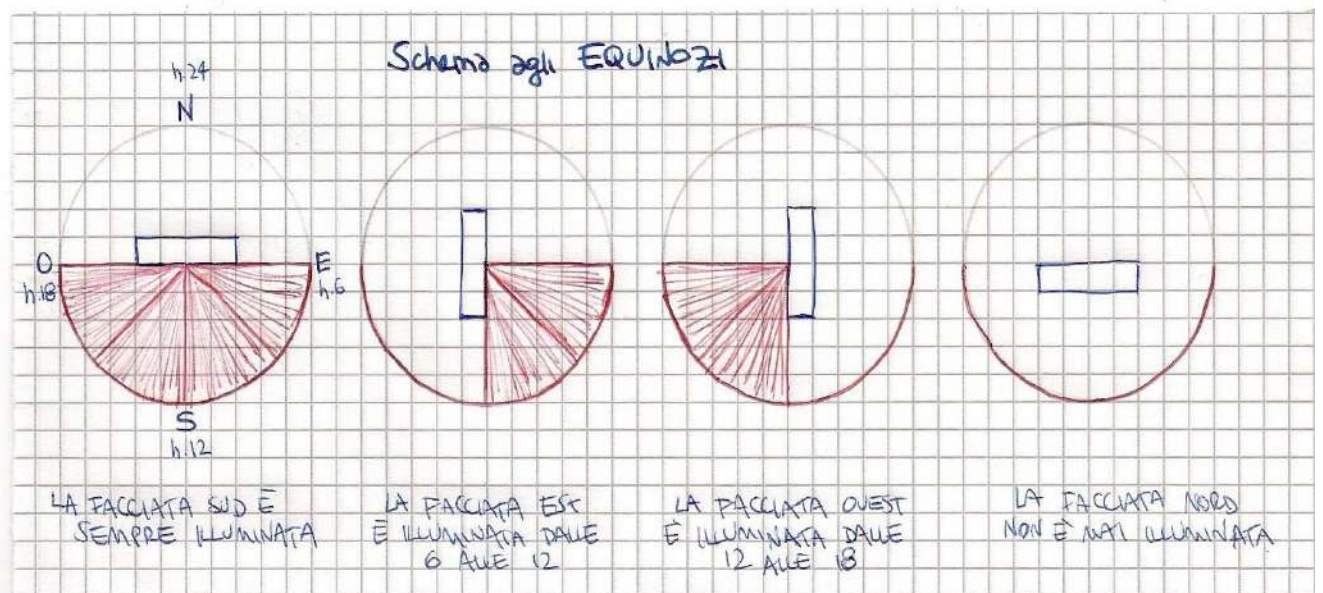
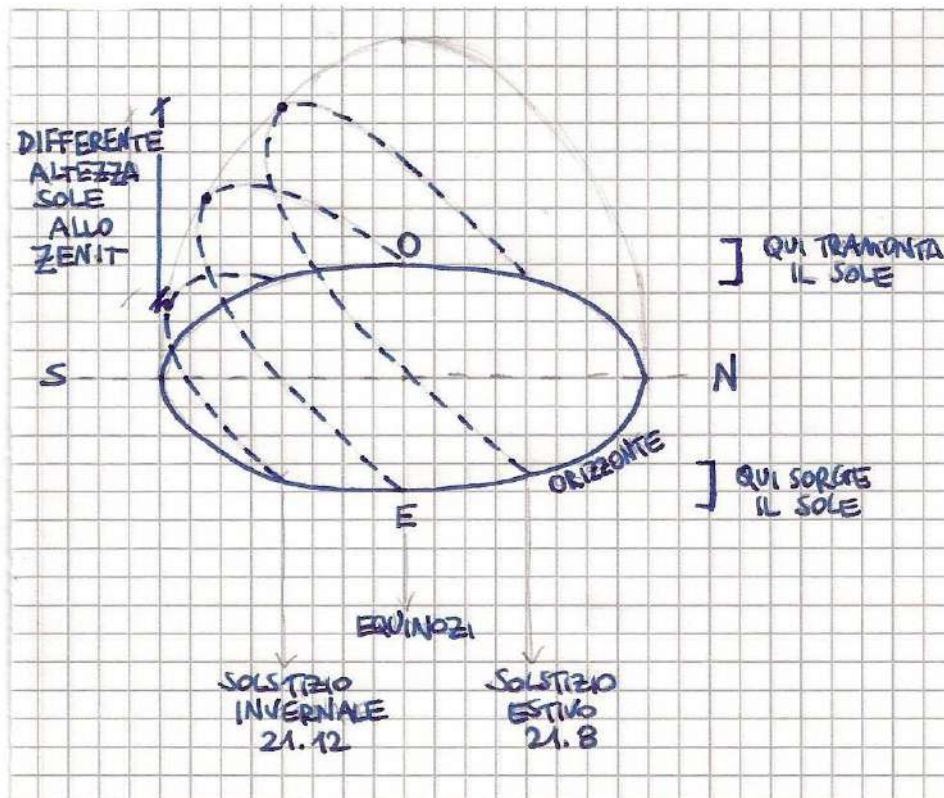
Particolare attenzione va data al proporzionamento delle stanze: la soluzione ottimale sarebbe lunghezza e larghezza di misura poco diversa, e comunque non oltre l'una il doppio dell'altra, altrimenti anche se vengono rispettate le norme che impongono la superficie minima si può incorrere in diversi problemi. Per esempio se una stanza deve essere di  $9 \text{ m}^2$ , ma viene realizzata di  $1,80 \text{ m} \times 5,00 \text{ m}$  è mal proporzionata, poco arredabile e troppo profonda rispetto al soleggiamento, per cui vengono di fatto a mancare i requisiti di igiene e vivibilità.

L'esempio degli schemi è il triplo corpo di fabbrica, con stanze separate da un corridoio che si affacciano su fronti opposti. Tale modello è molto utile poichè garantisce ottimi risultati a livello di areazione. Naturalmente un alloggio deve estendersi da facciata a facciata ("doppio affacciamento").



Una stanza eccessivamente profonda non garantisce una corretta illuminazione: è *necessario evitare ambienti lunghi e stretti*.

I bagni possono essere *sprovvisi di affacci*, ma necessitano di *ventole d'areazione*.



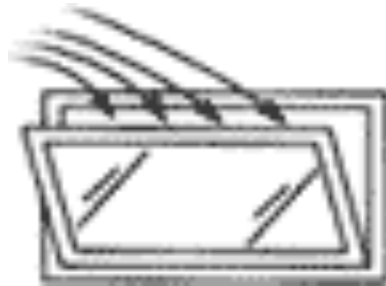
### Microclima

Il microclima è costituito dalle situazioni di benessere o malessere che percepiamo in un ambiente e sono rappresentate dalla combinazione di tre fattori, tutti relativi all'aria: la temperatura, l'umidità percentuale e la velocità. Le condizioni che avvertiamo sono il risultato di questi tre fattori: al cambiare dell'uno anche gli altri devono essere regolati per ritrovare un microclima soddisfacente.

Il ricambio d'aria è essenziale sia per l'igiene, come si è visto, sia per regolare il microclima, ma non deve essere brusco perché potrebbe causare raffreddamenti improvvisi e quindi malessere e malattie.



Il ricambio deve poter essere regolato e uno dei migliori modi è quello di prevedere delle finestre a vasistas: esse hanno un'apertura verso l'interno lungo l'asse orizzontale, e sono particolarmente adatte dove si trovano persone accaldate (ospedali, spogliatoi, laboratori, palestre) e si vuol cambiare l'aria senza problemi per la loro salute.



#### *Protezione dall'umidità*

A proposito di igiene è importante ricordare anche la protezione dell'edificio dall'umidità. Lo scannafosso permette di proteggere le mura dei locali interrati dall'umidità evitando che stiano a contatto con il terreno. Analogamente il vespaio (che fino a qualche anno fa era fatto di pietrame, mentre oggi lo si realizza con altri metodi: gattaiolati, solaietti, cupolette prefabbricate ecc.) serve per proteggere i pavimenti dei piani più bassi dal contatto con la terra. Resta comunque l'umidità in risalita dalle fondazioni, dovuta alla capillarità, e quella che si forma per condensa su qualunque superficie fredda di ambienti riscaldati: sono necessari studi mirati in sede di particolari esecutivi.

#### *Bioarchitettura*

Si definisce **Bioarchitettura** *l'insieme delle discipline* che attuano e presuppongono un *atteggiamento [ecologicamente](#) corretto* nei confronti dell'[ecosistema](#) antropico-ambientale. La Bioarchitettura, pratica architettonica rispettosa dei principi della [sostenibilità](#), ha l'obiettivo di instaurare un *rapporto equilibrato tra l'[ambiente](#) ed il costruito*, soddisfacendo i bisogni delle attuali generazioni senza compromettere, con il consumo indiscriminato delle risorse, quello delle generazioni future. (da Wikipedia)

## LE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Le barriere architettoniche sono quegli ostacoli che impediscono o rendono difficoltosi gli spostamenti di persone che hanno una capacità motoria e/o percettiva limitata e che si definiscono quindi portatori di handicap.

Concetto base è che nel progetto le barriere architettoniche non ci dovrebbero essere. Un progetto simile è ovviamente impossibile, ma ciò serve a ricordarci che molte barriere sono semplicemente il prodotto di una progettazione superficiale o impostata male, e potrebbero non esistere se si fosse saputo progettare meglio. Ad esempio: in un progetto per arrivare all'ascensore bisogna superare alcuni scalini, perciò la legge ci chiede di creare rampe, montascale ecc.; ma forse si sarebbero potuti progettare i vari livelli in maniera tale da non avere scalini.

Altro principio fondamentale è che, tra le varie soluzioni per superare una barriera, la migliore è quella che meno discrimina il disabile, cioè che gli richiede un comportamento che si discosta il meno possibile da quello degli utenti "normali". O magari che non lo discrimini affatto.

In Italia la legge 13/89 ed il D.M. 236/89 sono oggi i riferimenti legislativi fondamentali. In essi si individuano tre possibili livelli prestazionali degli spazi progettati: l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità (art. 2. lettere G-H-I del D.M.). L'accessibilità è la piena rispondenza alla normativa, cosicché un disabile può utilizzare completamente lo spazio progettato; l'adattabilità è una accessibilità rimandata nel tempo, nel senso che lo spazio può essere reso pienamente usufruibile in futuro con un insieme di trasformazioni ragionevole. La visitabilità è la possibilità di un utilizzo minimale dello spazio in una situazione momentanea, come appunto una visita; l'utilizzo riguarda il poter accedere ad un vano principale e ad un servizio igienico (il che non vuol dire creare un bagno per handicappati).

In generale, negli spazi ed edifici pubblici, così come nelle parti comuni degli edifici privati se ce ne sono (parti condominiali ad es.) si deve rispettare la condizione della piena accessibilità.

Oggi il progetto di un edificio, non può essere scisso in tante parti, ma deve essere concepito nel suo insieme in modo da non sfavorire nessun individuo e creando così un ambiente igienico, sicuro e salutare.

Per quanto riguarda le abitazioni private, bisogna dimostrarne l'adattabilità, cioè insieme al progetto architettonico vero e proprio è necessario presentarne un altro riguardante le trasformazioni che dovrebbero essere fatte per renderlo accessibile, dimostrando che esse sono ragionevoli e non troppo difficili. I vari punti della legge sono essenzialmente basati sui dimensionamenti e i condizionamenti determinati dall'utilizzo della sedia a rotelle, ma bisogna ricordare che quello motorio non è l'unico handicap che deve essere tenuto in considerazione per il progetto.

Sul sito internet del corso, insieme al programma, è reperibile una dispensa in PowerPoint sull'argomento, redatta dall'assistente arch. Sara Vannucchi.

<http://www.unifi.it/dpprar/CMpro-v-p-92.html>

Per approfondimenti vedi tantissimi siti, anche con blog, come ad es.:

<http://www.professionearchitetto.it/bacheca/info/127178.aspx>

**Appunti delle lezioni del corso di Caratteri Distributivi degli Edifici - 3**  
**Prof. Piero Degl'Innocenti**

**A.A. 2008-2009**

Questi appunti sono stati redatti e messi a disposizione di tutti grazie alla disponibilità degli studenti del corso:

Francesco Esposito

Francesca Fantasia

Alice Frosali

Eliana Martinelli

Andrea Notarstefano

Maria Giulia Petrai

Gloria Scalini

Anna Tanzi

che qui si ringraziano.

## Spazio, percezioni e comportamento

### *Spazio architettonico e spazio vissuto*

Per poter progettare spazi che rispondano alle esigenze dell'utente, bisogna tener presente che non tutti gli uomini si comportano nello spazio nello stesso modo, e ciò dipende dalla loro sfera culturale. Gli spazi progettati danno degli input comportamentali a chi li fruisce; l'architetto perciò dovrebbe conoscere anche discipline come la psicologia e l'antropologia.

### *La Martella*

Un esempio. Nel Dopoguerra in Italia si punta alla ricostruzione; per risollevarne il meridione viene istituita la Cassa del Mezzogiorno (su ispirazione della Tennessee Valley Authority), anche con l'obiettivo di dare una casa decente a tanti contadini. Ludovico Quaroni progetta così la "Martella", un insediamento modello destinato ad ospitare gli abitanti dei Sassi di Matera, e crea un centro agricolo fatto di case rurali moderne, con un cuore centrale costituito dagli edifici della comunità. Il progetto però proponeva ai contadini un salto eccessivo nello stile di vita, per cui essi nei primi anni usavano le abitazioni secondo le abitudini che avevano nei Sassi.

### *Percezione dello spazio*

È molto importante per un architetto chiedersi "come" le persone vivono e percepiscono lo spazio.

Fin dal passato sono stati fatti molti studi riguardo al diverso modo di percepire lo spazio (per esempio sulla percezione prospettica) e nella realtà la situazione è molto complessa: lo spazio infatti non viene percepito come una fotografia ma in maniera filmica, o meglio con una percezione dinamica che coinvolge tutti i sensi; lo spazio architettonico è cioè legato ad un'estensione temporale, per cui si parla di percezione cinestetica dello spazio.

Lo spazio architettonico influenza il comportamento umano e deve essere considerato un "continuum", per dirlo alla latina, che non indica solo un "dentro" ma anche un "intorno". È impossibile suddividere in "parti" o "oggetti" lo spazio architettonico: esso è un continuum a scalare, dal generale (contesto) al particolare (oggetto).

In generale, i sensi inviano dei messaggi che vengono rielaborati dal soggetto in base alla cultura del soggetto. La differente percezione dello spazio infatti è dovuta non solo a fatti percettivi (di tipo visivo, olfattivo, uditivo, tattile) ma anche alle culture delle persone, e il diverso modo di percepire lo spazio influenza il loro comportamento, che l'architetto dovrebbe cercare per quanto possibile di valutare perché il comportamento dell'utenza è un importante dato progettuale.

### *Percezioni sensoriali*

L'architetto tende a tenere presenti soprattutto le implicazioni visive degli spazi che progetta, ma le percezioni dovute agli altri sensi possono essere molto più coinvolgenti e determinanti ai fini del comportamento.

Ad esempio, gli spazi devono essere ben aerati non solo per le fondamentali questioni igieniche che abbiamo già visto, ma anche per avere corrette percezioni in funzione del comportamento delle persone. Ad esempio: le percezioni che giungono dall'olfatto sono importantissime. Si tollera di stare in una casa dove ci sono dei vicini "guardoni" (es.: si tirano le tende), ma non si tollera l'invasione di un cattivo odore prodotto da altri (es.: fritti). Importante ai fini di comportamenti anche incontrollabili è proprio il senso dell'olfatto, che ha risvolti poco conosciuti; si è scoperta ad esempio solo di recente la presenza, all'interno del naso, di alcune cavità che funzionano come un super-naso, facendo percepire i feromoni (molecole che comunicano sensazioni legate all'attività sessuale): è il cosiddetto organo vomero-nasale. L'importanza del sistema olfattivo è dovuta al suo legame col sistema limbico, centro delle emozioni: un ristagno di odori all'interno di un ambiente provoca disgusto in chi si trova a dover frequentare tale ambiente, ad esempio, mentre un buon odore permette di associarvi sensazioni positive.

## Dimensionamenti dello spazio

### *Distanze e dimensionamenti*

All'interno della città il problema è quello di far convivere tante persone in spazi ristretti: si introduce così il tema della distanza, che è collegato con quello delle percezioni di cui si diceva. Mentre è il Piano Regolatore Generale a determinare la distanza fra i fabbricati e tra gli stessi fabbricati e le strade, le distanze fra le diverse proprietà sono regolate dal Codice Civile (distanze dai confini), allo scopo di porre le basi di un buon vicinato.

Anche le stesse misure delle persone sono oggetto di studio, in quanto per la realizzazione di un'opera che preveda la fruizione umana (arredi, passaggi, macchine ecc.) è necessario conoscere le misure di una persona tipo (antropometria), per poter dimensionare correttamente l'opera stessa.

Spesso per il dimensionamento di opere ci si affida a valutazioni probabilistiche, considerando una media delle occorrenze che interesseranno l'opera stessa: si pensi ad es. alla costruzione di un casello autostradale, per la quale bisogna tener conto della media di automobili che passeranno, e non in base alle ore di massimo traffico; lo stesso per i posti di un pronto soccorso, oppure quelli di uno stadio, o di un'aula ecc.

### *Prosemica*

L'architetto dovrebbe far in modo, trovando soluzioni corrette, sensibili ed originali, di creare spazi (ad es. abitazioni plurifamiliari) che minimizzino i problemi della convivenza (per esempio calcolando le distanze tra gli affacciamenti per evitare o attenuare invasioni visive).

La prosemica ci offre una chiave di lettura degli spazi in funzione delle percezioni e dei comportamenti.

<http://it.wikipedia.org/wiki/Prosemica>

<http://www.parodos.it/books/hall.htm>

Uno studioso americano, Edward T. Hall, nel 1963, col testo "La dimensione nascosta", studia i comportamenti spaziali delle persone lasciate libere in un ambiente (si studiano ad esempio le situazioni possibili in casi di affollamento, in ascensore, attorno ad un tavolo ecc.): giunge cioè alla definizione della prosemica, disciplina che studia lo spazio e le distanze nel contesto di una comunicazione, sia verbale che non. Viene studiato il comportamento istintivo dell'uomo, legato ad un concetto tipicamente animale come quello della territorialità.

Si individuano così quattro livelli di distanze interpersonali, cui corrispondono diverse percezioni tra le persone, percezioni più o meno nitide e coinvolgenti:

- Distanza pubblica (oltre 3,50 m.), per le pubbliche relazioni; non permette il contatto
- Distanza sociale (fra 1,20 e 3,50 m.), per le comunicazioni fra conoscenti (es.: il rapporto insegnante-allievo)
- Distanza personale (fra 45 cm. e 1,20 m.), per l'interazione fra amici
- Distanza intima (minore di 45 cm.), per rapporti "stretti".

La prosemica, che propone un interessante approccio teorico-sperimentale riguardo il rapporto tra l'uomo e lo spazio che lo circonda, distinguendo gli spazi pubblici da quelli sociali, personali e intimi e individuando diverse distanze ad essi collegate, ci suggerisce delle precise ma semplici indicazioni. Queste distanze vanno viste non solo sotto l'aspetto geometrico-dimensionale, ma anche percettivo: alle varie distanze infatti variano le cose che si percepiscono in una persona (i dettagli del viso, ad esempio, o il suo odore), e quindi abbiamo comunicazioni di tipo diverso, e così implicazioni comportamentali diverse.

La cultura sociale però permette che si possano avere distanze e percezioni "improprie" in certi contesti, perché altrimenti sarebbe impossibile una vita collettiva, ma ciò lo si fa sempre a certe condizioni, senza le quali scattano comportamenti di difesa. Ad esempio, in spazi sociali come un

cinema o un teatro si può toccare spalla a spalla il vicino di posto se la platea è affollata, ma se è deserta no. Analogamente in ascensore si può stare stretti con estranei, ma non ci si guarda negli occhi; e così in autobus ecc.

Nei progetti bisogna stare attenti quando si accostano spazi con differenziali comportamentali troppo diversi tra loro (ad esempio, la sala di un ristorante con il servizio igienico, oppure l'ufficio del direttore di banca con la sala del pubblico, o il balcone di un appartamento da quello di un altro). In questi casi la creazione di disimpegni è fondamentale: essi infatti servono a distribuire con progressione graduale gli spazi che hanno un diverso livello di socialità, ad attenuare cioè il differenziale comportamentale, passando in maniera "educata" da quelli che ne hanno un grado più alto a quelli che ne hanno uno più basso.

### *Territorialità*

Concetti analoghi valgono per la vicinanza di proprietà (es.: il balcone di un appartamento da quello di un altro, la finestra di una casa che si affaccia sul giardino di un altro). In questi casi si opera con distanze fissate dalla legge, e poi gli interessati mettono schermi o ripari. Fondamentale è infatti il concetto di territorialità, legato a quello di proprietà. In campo animale abbiamo le distanze di sicurezza e critiche: se un animale viene avvicinato, esso arretra per mantenere una distanza di sicurezza, ma se ci si avvicina oltre la distanza di sicurezza e si raggiunge una distanza critica, l'animale reagisce e attacca. Anche per noi essere sensibili al concetto di distanza di sicurezza o critica è importante; bisogna valutare nel progetto se le percezioni prevedibili tra persone di gruppi diversi saranno ammissibili o critiche. Quelle critiche sono quelle che riguardano l'invasione nella sfera più privata o addirittura intima: ad es: sentire attraverso i muri. Molto spesso gli utenti insoddisfatti di un progetto delimitano con un muretto o una siepe o un cancello il proprio spazio di pertinenza per meglio definire il confine tra spazio comune e spazio privato.

### *Nuclei funzionali e selezione*

Il concetto di territorialità trova applicazione in architettura, oltre che nel rispetto di leggi, distanze ecc., anche nella creazione di nuclei funzionali omogenei e scalari (vedi ad es. l'articolo *Progettare con i comportamenti*, in: Firenze Architettura, Rivista del Dipartimento di Progettazione, n. 1/2000, pp. 80-87 riportato nella dispensa di copisteria) e poi nella realizzazione di percorsi secondo una gradazione sempre più selettiva, procedendo cioè dall'esterno (spazi più sociali, comuni) verso l'interno (spazi sempre più personali o intimi). Con questi accorgimenti si può evitare che ci siano accostamenti problematici o "percezioni non volute", ad es. di uno spazio privato o intimo da uno spazio pubblico o comune; si creano cioè filtri percettivi di tipo sia visivo, sia uditivo, sia olfattivo.

### *Bolla spaziale*

Il ruolo sociale fa sì che ciascuno di noi si crei una bolla prossemica, spazio mentale attorno al proprio corpo che ci separa dagli altri tenendo le giuste distanze in termini sociali.

<http://www.youtube.com/watch?v=wSidc8Kemmw&feature=related>

La corretta previsione delle distanze interpersonali fa sì che una stanza sia definita calda ed accogliente oppure fredda quando le distanze non permettono un certo tipo di rapporti e di coinvolgimento. Spesso il risultato dipende da scarti minimi nell'arredamento.

<http://www.youtube.com/watch?v=vZAPzctGa0U&feature=related>

Gli spazi che dipendono dalle distanze sovraccitate devono così essere affiancati coerentemente (non deve essere affiancato uno spazio pubblico ad uno intimo, o perlomeno ciò deve essere fatto con molta attenzione).

## Progettare spazi in cui vivere insieme

### *Il concetto di tipologia*

Le tipologie sono modelli di riferimento medi, che un buon progettista deve conoscere e poi saper superare per fare meglio. Alla definizione di una tipologia concorrono molteplici fattori progettuali, non solo quelli distributivi, come le aspettative dell'utenza e il livello economico dell'abitazione (determinato come già visto anche dalla facciata della suddetta, che deve concorrere al decoro urbano). La tipologia deve essere verificata anche da un **punto di vista strutturale e costruttivo**. Un parametro da verificare è la luce dei solai, che influisce sulla determinazione della profondità dei corpi di fabbrica.

### *Evoluzione delle tipologie*

*Non bisogna considerare le valutazioni fatte sulle tipologie come assolute*: con il tempo anch'esse si trasformano; ad esempio la casa a schiera unifamiliare è attualmente di standard medio-alto, mentre un tempo lo era molto meno (ad es. case a schiera fatte da cooperative di lavoratori).

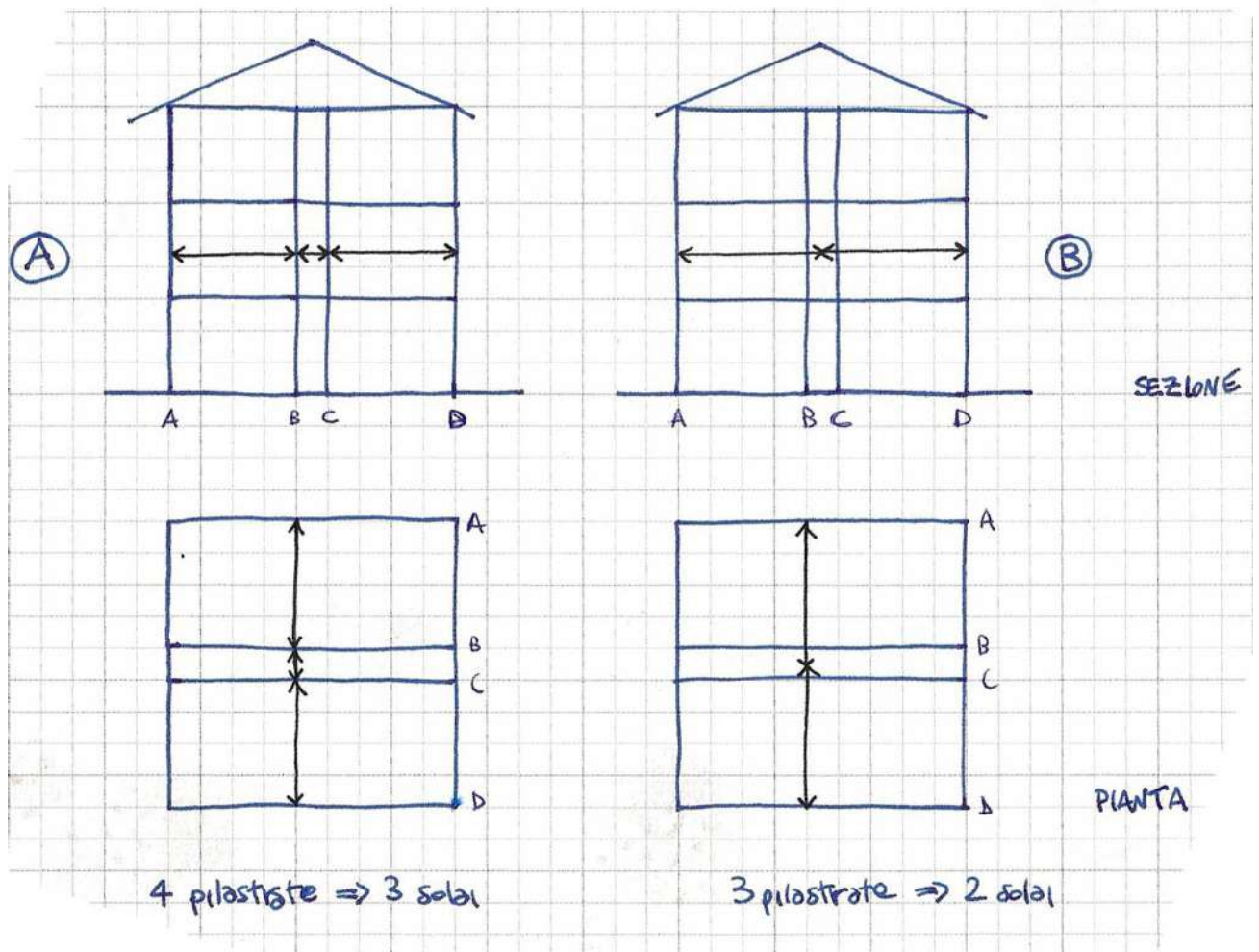
### *Modello insediativo*

È molto importante conoscere non solo le tipologie edilizie, ma i presupposti insediativi che esse comportano, cioè i modelli di reti di strade e servizi, e i tipi di composizione e di tagli dimensionali dei lotti di terreno edificabile. Da ogni tipo di alloggio deriva un **modello insediativo** conseguente, e viceversa: scala urbana e scala edilizia sono strettamente connesse, così come ogni abitazione è connessa ad una rete di servizi e collegamenti senza i quali sarebbe inutilizzabile.

### *Intensivo-estensivo*

Le nostre città sono organizzate per far vivere molte persone in aree ristrette. Questo ha alla base una motivazione di tipo economico: creare infatti sistemi insediativi con un basso numero di abitanti implicherebbe costi elevati dovuti sia alla rete viaria sia alle diverse reti tecnologiche (fognature, acquedotti, elettricità, telefono, gas ecc.) e di servizi pubblici (bus, ospedali, scuole ecc.). Si cerca di studiare dunque dei modelli insediativi che abbiano un corretto equilibrio tra il numero di abitanti insediati e il costo di realizzazione dei servizi di cui hanno bisogno (costi di urbanizzazione). Si possono progettare insediamenti per molte persone su piccole superfici (insediamenti intensivi) oppure insediamenti per poche persone su grandi superfici (insediamenti estensivi). L'incidenza dei costi di urbanizzazione per abitante insediato varierà molto, e quindi avremo modelli insediativi di costo più o meno alto. La tipologia insediativa della villa è molto confortevole ma nello stesso tempo molto costosa, perché i costi di urbanizzazione ricadono su pochi abitanti/Kmq. All'estremo opposto troviamo il grattacielo: in questo caso il costo delle varie reti infrastrutturali è ripartito tra le molte persone che si insediano su una superficie modesta e con una rete compatta di servizi.

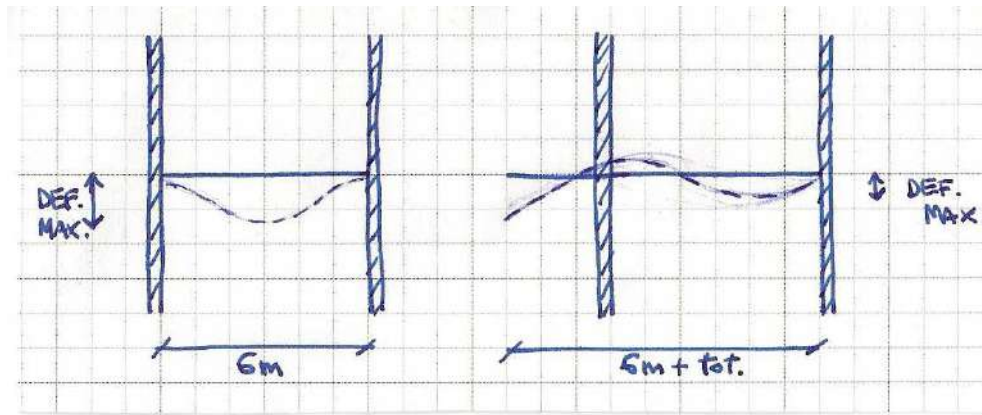
## Corpo di fabbrica



Quando si costruisce con muri portanti la soluzione può essere la **A** (corpo di fabbrica triplo strutturale, con quattro muri portanti) oppure la **B**, ormai più usata per convenienza economica e costruttiva (corpo di fabbrica doppio strutturale, con tre muri portanti). La B si usa anche con il cemento armato: in questo caso le linee A, C e D invece dei muri portanti rappresenteranno gli allineamenti di pilastri, con le eventuali tamponature non portanti. La dizione di “corpo triplo di fabbrica” quindi oggi si usa soprattutto in senso distributivo e non strutturale. Con essa si indica un edificio che ha stanze su facciate opposte e al centro il corridoio o un ambiente di servizio.

Un solaio di caratteristiche normali correntemente usato nell'edilizia arriva a coprire bene fino a 5-5,50 m senza problemi; crescendo questa misura, il solaio è sempre affidabile, ma manifesterà progressivamente la sua elasticità creando piccole fessurazioni su pareti e pavimenti. Quando la luce diventa notevole (ad es. se si superano i 7 m) bisogna cambiare tipo di solaio o di schema statico per renderlo più robusto: ad esempio, uno sbalzo può far diminuire la freccia di inflessione del solaio stesso (vedi qui sotto gli schemi della deformata del solaio in sezione, un po' approssimati: saranno spiegati meglio a Scienza delle Costruzioni).





### Tagli commerciali

Nel mercato immobiliare correntemente si usano certe terminologie particolari per indicare i tagli di alloggi che si comprano o si vendono. Non sono quindi riferimenti di legge ma di mercato, e non bisogna fare confusione. Si tenga presente che ai fini commerciali gli alloggi vengono misurati al lordo delle murature, per cui si parla di superficie utile lorda (s.u.l.), ma qui facciamo riferimento alla superficie netta del pavimento (s.u., superficie utile).

- *alloggio di 5 vani*: si intende un alloggio di s.u. circa 95 mq in cui stanno 3 camere (di cui almeno 1 doppia >14 mq), 1 soggiorno (>14 mq), 1 cucina abitabile (cucina-pranzo >9 mq), 2 servizi igienici e accessori: ripostigli, balconi (sempre molto richiesti), garage (obbligatorio per legge nelle nuove costruzioni) e/o cantina.
- *4 vani*: s.u. di 65-80 mq con 2 camere (1 doppia), 1 soggiorno, 1 cucina abitabile, 1-2 servizi igienici (se sono due 1 è normale e uno piccolo) e accessori (variabili).
- *3 vani*: s.u. intorno ai 40-50 mq con 1 camera doppia, 1 soggiorno, 1 cucina abitabile, almeno 1 servizio igienico, accessori.
- *2 vani*: s.u. intorno ai 30-40 mq, 1 camera doppia e 1 soggiorno-pranzo, 1 servizio igienico.

Naturalmente nella pratica si trovano anche molti casi di speculazione immobiliare in cui si fanno passare per camere dei ripostigli, o per alloggi di tre stanze dei tuguri fatti con tre pollai...

N.B. – In certi tipi di alloggio le superfici totali e anche quelle dei vani, dei posti letto ecc. possono essere fissate per legge, al di là delle normative di igiene e dei regolamenti edilizi che abbiamo già visto. Si tratta in questi casi di alloggi che vengono realizzati per un particolare obiettivo sociale, e che pertanto usufruiscono di particolari agevolazioni fiscali o economiche (mutui): case per lavoratori, per sfrattati, per cooperative ecc., per cui fissando in maniera puntuale tutte le loro caratteristiche si cerca di impedire gli abusi o che vengano utilizzate diversamente. Non va perciò fatta confusione con i tagli commerciali, che sono invece indicazioni libere date dal mercato e fatte solo per trovare compratori, come fanno ad esempio le case automobilistiche nel creare un nuovo modello.

### Case unifamiliari

#### *Villa e condominio*

La villa è il *modello ideale* che ciascuno vorrebbe abitare, perché in esso, protetti come in un castello, non si è soggetti ai condizionamenti derivanti dalla fastidiosa presenza di estranei, come invece avviene nelle abitazioni plurifamiliari, e che sono all'origine di infinite questioni, spesso anche con risvolti violenti.

Vedi ad es.: <http://www.youtube.com/watch?v=yLPFsQF5FXM>

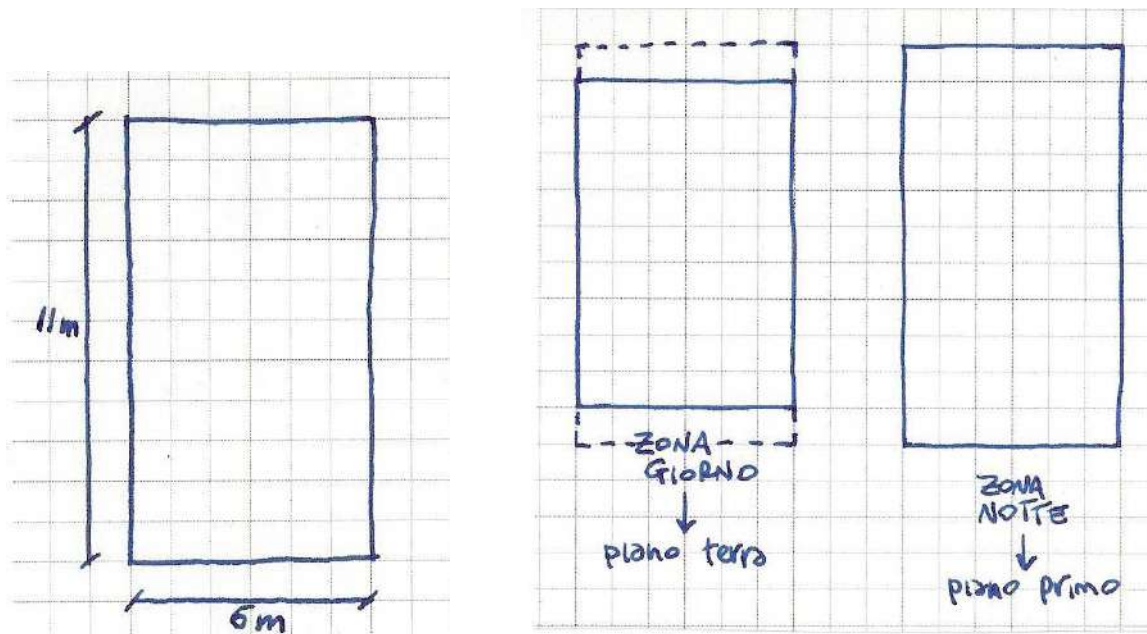
L'architetto deve cercare, con un progetto attento non solo all'estetica, di minimizzare questi fattori di possibili contrasti che ci sono sempre nelle abitazioni plurifamiliari. *Compito del progettista* è quello di

**ridurre al minimo i disturbi che derivano dall'abitare collettivo**, consci comunque di non poter raggiungere i livelli ottenibili in una villa. Si necessita di **protezione uditiva, olfattiva e visiva** rispetto all'intorno. Se per la *protezione visiva* bastano tende, persiane ecc., oppure una attenta dislocazione delle aperture, maggiori problemi si incontrano per la protezione uditiva ed olfattiva. Bisogna dunque prestar attenzione alla posizione e alle distanze poste tra gli affacciamenti degli edifici residenziali, e all'isolamento nelle pareti di contatto tra proprietà diversa, in modo che non pervengano disturbi o almeno che siano limitati. I disturbi più fastidiosi e più difficili da risolvere sono quelli di tipo uditivo (specie la notte, quando, in assenza di rumori di fondo, si sente tutto) ed olfattivo (fastidiosissimo).

### Case a schiera

#### Casa a schiera e tessuto urbano

La **tipologia a schiera** permette l'aggregazione lineare di abitazioni monofamiliari pluripiano. Attualmente tale tipologia è destinata ad una fascia di mercato medio-alta. La superficie indicativamente può essere di circa 50 mq per piano, in modo che l'alloggio sia complessivamente intorno ai 100 mq (non è un obbligo di legge, è una valutazione di mercato, un po' come le dimensioni di un'automobile). Il lato lungo ricalca la profondità del corpo triplo di fabbrica, mentre quello corto è definito da motivazioni costruttive (il solaio è solitamente ordito lungo di esso) ed economiche (il costo dell'urbanizzazione è influenzato dalla larghezza della facciata: facciate strette vogliono dire strade e reti più corte e quindi meno costose). Le dimensioni correnti (non obbligatorie, ma orientative) di una casa a schiera sono quindi intorno agli 11 m (profondità del triplo corpo di fabbrica: al centro stanno le scale e la distribuzione ai piani) per circa 6 (luce di un solaio che vada direttamente da appoggio ad appoggio, per economia, e che sia anche compatibile con la larghezza da dare alle due camere più piccole del I piano che vanno affiancate).



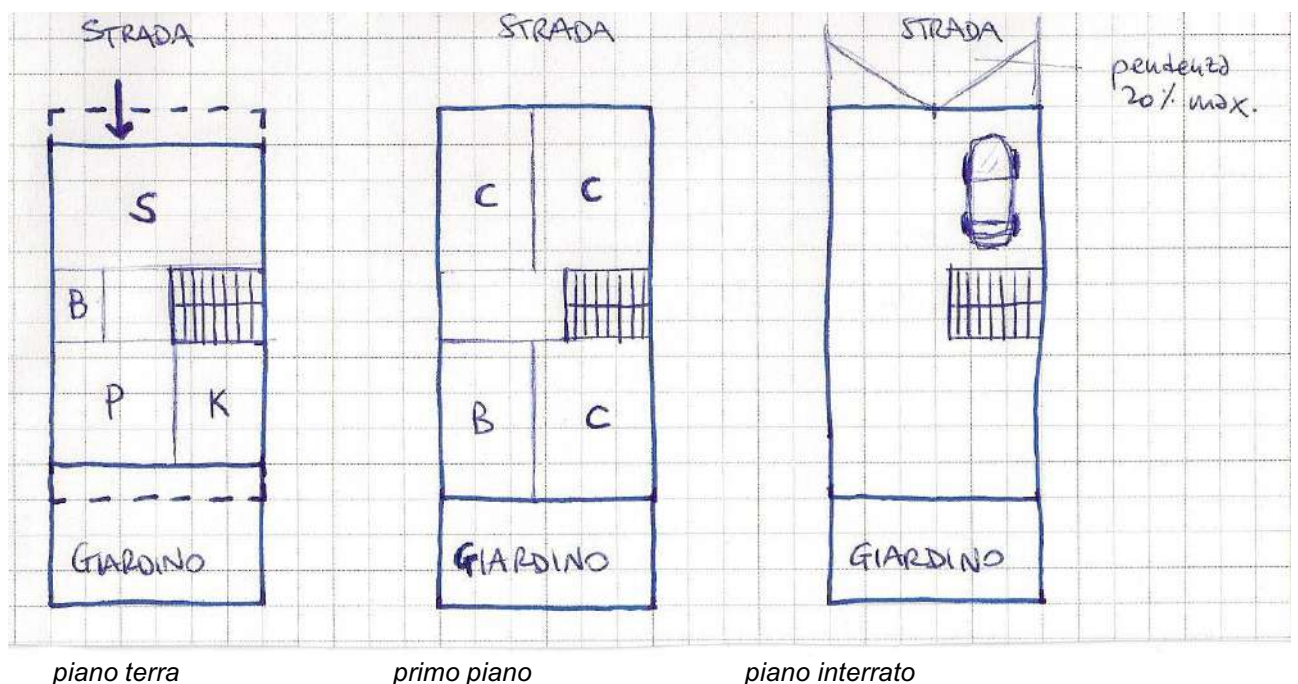
La zona giorno occupa in genere il piano terra, mentre la zona notte occupa il primo. Dato che la zona giorno è costituita da 2 vani principali (soggiorno e cucina-pranzo) e la zona notte è costituita da 3 camere, si avrebbero 50 mq per due stanze (che verrebbero troppo grandi) e 50 mq per tre (che verrebbero piccole). Perciò, se si vuole riequilibrare questo fatto, la zona notte dovrebbe essere resa un poco più grande di quella giorno, ad esempio con aggetti al I piano sulle facciate.

Nell'inclinazione del tetto solitamente è ricavato un vano basso, utilizzabile come ripostiglio ma anche spesso come una mansarda, mentre quasi sempre è presente un piano interrato, poichè dopo aver scavato per trovare il terreno compatto su cui posare le fondamenta (per legge ciò va fatto in base alla relazione di un geologo) tanto vale utilizzare questo vuoto per creare altri utilissimi vani (cantina e soprattutto garage).

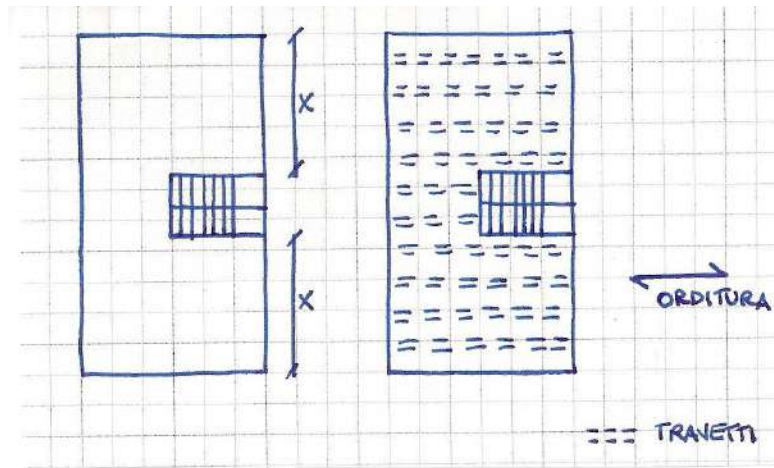
### Schemi dei vari piani di una schiera di tipo commerciale

Questi schemi si riferiscono ad un progetto-tipo con pianta molto semplice e regolare perché così è didatticamente più facile capire quali sono i punti delicati nella progettazione; poi ognuno può articolare la pianta come vuole. In particolare si noti che:

- se si vuole dare una maggiore superficie alla zona notte rispetto alla zona giorno, dato che le pareti laterali sono di confine, ci si può allargare facendo sbalzi in facciata, soluzione ovviamente non obbligatoria ma che qui serve a ricordare che la semplice sovrapposizione dei piani creerebbe una zona giorno un po' più grande del necessario e una zona notte invece un poco più piccola; si possono comunque studiare soluzioni diverse;
- al piano terreno è bene che ci sia un piccolo bagno per non dover fare sempre le scale;
- una delle due camere verso strada del primo piano ha un accesso difficile; per trovare la giusta larghezza di una porta bisognerà controllare sia la larghezza della casa che la lunghezza della scala in modo da allargare per quel che serve il pianerottolo di arrivo senza far battere la testa a chi percorre la scala;
- bisogna stare attenti a proporzionare bene le stanze, aggiustando i muri anche di pochi cm; qui per esempio il soggiorno sarebbe un po' corto rispetto alla larghezza, la camera matrimoniale verso il giardino al I piano andrebbe allargata un poco togliendo 10 o 20 cm al bagno; e infine nel garage può darsi che una macchina grande (5 m) non entri se non infilando il muso sotto la scala;
- l'ultima parte del pianerottolo del I piano, quella cioè oltre le porte della camera e del bagno, non servirebbe a niente, per cui ci si può collocare un ripostiglio;
- i giardini se possibile sono più profondi per essere ben utilizzabili, e anche perché quasi sempre deve trovarvi posto la rampa del garage, che aggiunge facilmente i 10-12 m (pendenza 20%, larghezza m 3,00: nel disegno è troppo larga e non lascia spazio per il giardino).



Solitamente il posizionamento della scala è baricentrico per permettere di raggiungere in poco spazio ogni ambiente dal pianerottolo di arrivo (al solito, lo scopo è di minimizzare i corridoi). La facciata così risulta pienamente utilizzabile per le finestre ed è inoltre garantito un buon proporzionamento delle stanze. Inoltre questo posizionamento è anche coerente dal punto di vista costruttivo, poiché il vuoto del vano scale si inserisce bene fra i travetti del solaio, nello stesso verso della struttura.



Le **scale** nelle abitazioni unifamiliari, come appunto quelle a schiera, non sono soggette alle normative sulle barriere architettoniche, poiché non sono scale comuni o aperte al pubblico, ma private; comunque per buon senso dovranno essere per quanto possibile *ampie e comode*, perché possono essere utilizzate da bambini, vecchi o persone distratte, e gli incidenti domestici sono frequenti. La forma preferibile è sempre la scala dritta con pianerottolo intermedio; la larghezza può essere almeno di 80-90 cm. Considerando anche un po' di ingombro per i corrimano, una scala a due rampe per casa a schiera, con 18 scalini di 30 cm e alzata di 17, potrà avere all'incirca dimensioni di 1,80-2,00x3,20-3,40. Ovviamente una scala privata non è una via di esodo e non è soggetta alle normative antincendio.

La scala può essere resa anche più compatta, facendo ad es. pedate di 27 o alzate di 28 o ricavando qualche scalino a ventaglio nel pianerottolo, ma attenzione a non esagerare perché facilmente la scala diventa pericolosa, soprattutto per chi la deve scendere. Una scala a pianta rettangolare come questa inoltre si adatta bene alla struttura del solaio in cui deve essere praticata l'apertura per collocarla, perché segue l'andamento dei travetti, ed ha il pregio che i ripiani di sbarco sono posizionati in posizione distributivamente centrale, per cui si avranno corridoi di dimensioni contenute.

Per la sicurezza, soprattutto quella dei bambini, i parapetti delle scale dovrebbero in generale essere disegnati in modo da non permettere il passaggio di una sfera del diametro di 10 cm.

Qualche consiglio in generale per progettare le scale

Non solo nelle case a schiera, ma anche in quelle condominiali e a maggior ragione negli edifici pubblici, è bene prestare attenzione nel progetto a come si illumina la scala, per evitare abbagliamenti (accade ad es. con lampade orientate verso il soffitto quando si scende e si è più in alto rispetto alla lampada) o per favorire una corretta percezione dei gradini (scendendo spesso si uniforma la loro percezione e "spariscono" specie per chi non ci vede bene). Qualche consiglio:

1. possibilmente non rinunciare all'illuminazione (e aerazione!) naturale;
2. va bene l'illuminazione diffusa (da nord o con vetri smerigliati) perché dà meno contrasto luci-ombre;
3. uso di lucernari sommitali meglio nel caso di scale ad una o due rampe, perché quelle sottostanti restano in ombra.

Naturalmente gli scalini devono essere uniformi e regolari perché quasi sempre vengono fatti senza prestare attenzione.

Importante è inoltre la scelta del tipo di ringhiera: generalmente le stecche verticali vanno bene specie per i balconi esterni perché fanno sì che i bambini non vi si arrampichino; le norme poi vorrebbero che per le scale comuni i parapetti siano disegnati in modo che dai vuoti non passi una sfera >10 cm.

**Appunti delle lezioni del corso di Caratteri Distributivi degli Edifici - 4**  
**Prof. Piero Degl'Innocenti**

**A.A. 2008-2009**

Questi appunti sono stati redatti e messi a disposizione di tutti grazie alla disponibilità degli studenti del corso:

Francesco Esposito

Francesca Fantasia

Alice Frosali

Eliana Martinelli

Andrea Notarstefano

Maria Giulia Petrai

Gloria Scalini

Anna Tanzi

che qui si ringraziano.

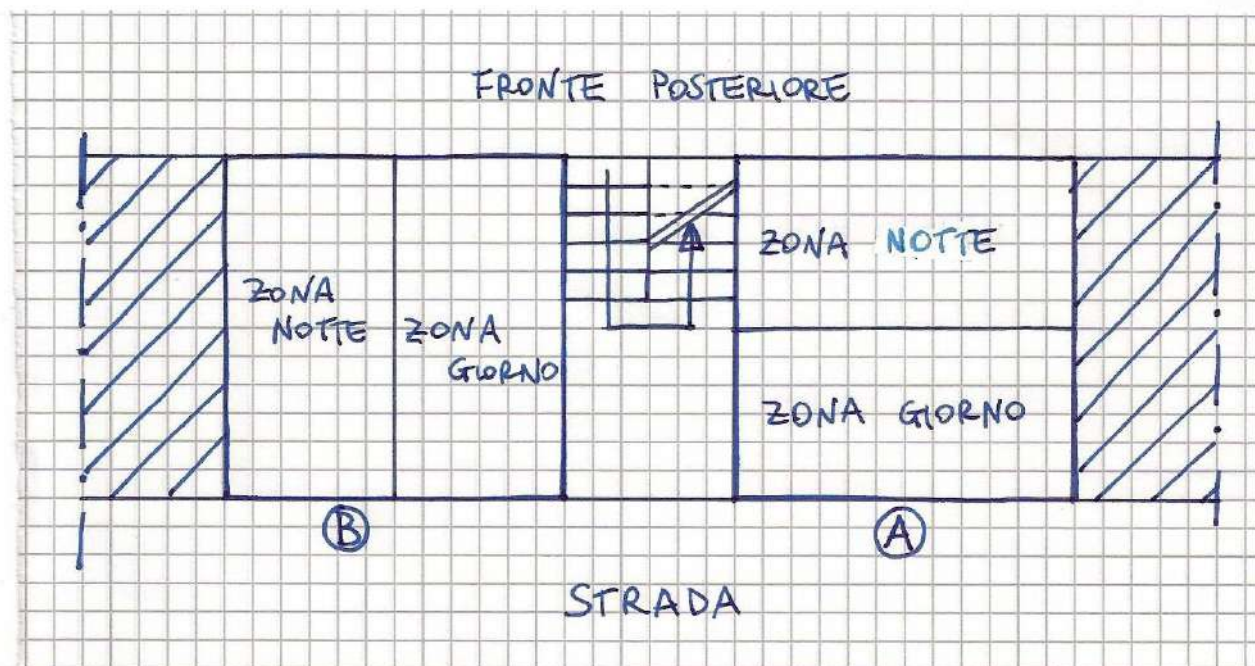
## Case plurifamiliari

### Casa in linea

Il modello di edificio più diffuso nelle nostre città è il cosiddetto **condominio**, termine generico usato dalla gente per indicare generalmente una casa plurifamiliare in linea a più piani, con un vano scale che quasi sempre serve due appartamenti per piano. Il termine "in linea" vuol significare che si possono creare unità aggregabili linearmente: ad esempio più edifici in linea possono formare un isolato. Quindi in questo senso anche le case a schiera sono in linea; ma il termine ormai è usato per le case plurifamiliari. I due appartamenti a piano non sono obbligatori, ma permettono di avere affacciamenti liberi da introspezioni per tutti gli alloggi; se si hanno infatti tre o più appartamenti per piano le introspezioni accadono facilmente, e la qualità dell'alloggio è minore; per cui queste soluzioni sono utilizzate soprattutto per l'edilizia popolare, oppure, all'opposto, nei casi in cui il valore del terreno è molto elevato e quindi bisogna concentrare gli alloggi; in questo caso l'architetto deve stare molto attento a minimizzare i difetti.

### Zona notte – zona giorno

Nelle nostre abitazioni si individuano due zone, dette zona giorno e zona notte. Anche se in origine la distinzione si basava sull'uso dei vani in relazione alle attività diurne e al riposo notturno, oggi questa divisione non ha più un valore temporale: si usa la zona giorno anche di notte e viceversa. La distinzione ha quindi oggi più un significato che riguarda il tipo di attività che vi si svolgono: vita di relazione nelle zone giorno e attività più privata e personale nelle zone notte. Tenendo presente che in genere esistono due possibili affacciamenti per un fabbricato, uno verso la strada e l'altro verso giardini e corti interne, abbiamo pertanto due possibilità di suddivisione z.g./z.n. di un appartamento. Nessuna delle due è perfetta: bisogna valutare caso per caso: se ci sono strade rumorose o meno, se la zona è signorile o popolare, se ci sono giardini o cortili, se ci sono panorami o no ecc.. Le possibili divisioni z.g./z.n. sono in senso parallelo o trasversale rispetto alle facciate, come nello schema:



Se la strada è trafficata ed è fonte di rumore anche di notte, sarebbe preferibile sistemare la zona notte dalla parte opposta. Però ci può essere l'esigenza, se siamo in zona non popolare, che la facciata abbia un certo decoro (concetto di decoro urbano anche nel codice civile), per cui può essere bene non sistemare bagni e cucine in facciata. La soluzione A può garantire tranquillità notturna delle camere (se il cortile non è rumoroso), ma c'è il rischio di avere un valore un po' inferiore dell'immobile, per la possibile presenza di cucina e bagno in facciata, che come detto è una soluzione economica. Naturalmente un bravo progettista può riuscire a rimediare a certi difetti. Nella soluzione B si ha un maggiore decoro urbano, con il soggiorno in facciata e la cucina sul retro (panni stesi, lavatrici ecc.). Per contro c'è la necessità, se si hanno due o più camere da letto, di sistemarne una in facciata, con

rischio rumore. Il decoro urbano ha un valore anche economico: a seconda di fattori come la bellezza della facciata o gli affacciamenti delle stanze varierà anche il pregio dell'abitazione.

Attenzione: negli schemi non è indicata la posizione dell'ascensore, che è importantissima e va coordinata con il piano terreno per via dell'ingresso condominiale, e con l'eventuale piano interrato con i garage. Se si superano i tre livelli l'ascensore è obbligatorio.

#### *Distribuzione interna degli alloggi*

La **distribuzione** all'interno dell'alloggio è preferibile che avvenga in posizione baricentrica rispetto alla profondità del corpo di fabbrica, essenzialmente per due motivi:

- 1) per minimizzare lo spazio del connettivo (ingressi, corridoi), perché tutte le stanze verrebbero servite con il minor percorso, con diramazioni a pettine dall'ingresso e/o corridoio;
- 2) per non avere stanze di passaggio, che renderebbero il tutto meno funzionale, facendo diminuire l'arredabilità di alcune stanze, soprattutto il soggiorno, perché l'attraversamento crea dei percorsi (come dei corridoi virtuali) dentro la stanza.

#### *Rapporto con i collegamenti verticali*

La distribuzione centrale, che si coordina bene con il concetto di corpo di fabbrica triplo, si può fare però se si è scelto un buon posizionamento dei **collegamenti verticali** (scale, ascensori), che se si dispone opportunamente il pianerottolo di arrivo, permettono di trovare l'accesso dell'alloggio in posizione centrale, e quindi in diretta corrispondenza con i corridoi interni.

N.B.: i collegamenti verticali sono spazi comuni che devono quindi essere privi di barriere architettoniche.

Per progettare al meglio i collegamenti verticali bisogna considerare anche la soluzione che si vuole dare all'ingresso dalla strada (più o meno ampio ed elegante, ma anche privo di barriere architettoniche essendo spazio a comune), come pure l'uso che ne viene fatto (si pensi alla fatica di portare le borse della spesa, che fa assumere grande importanza quotidiana all'ascensore, che dovrebbe partire fin dai parcheggi, in genere collocati al piano interrato perché così – grazie alla cosiddetta Legge Tognoli - non rientrano nei conteggi dei volumi consentiti dal Piano regolatore).

#### *Livelli prestazionali*

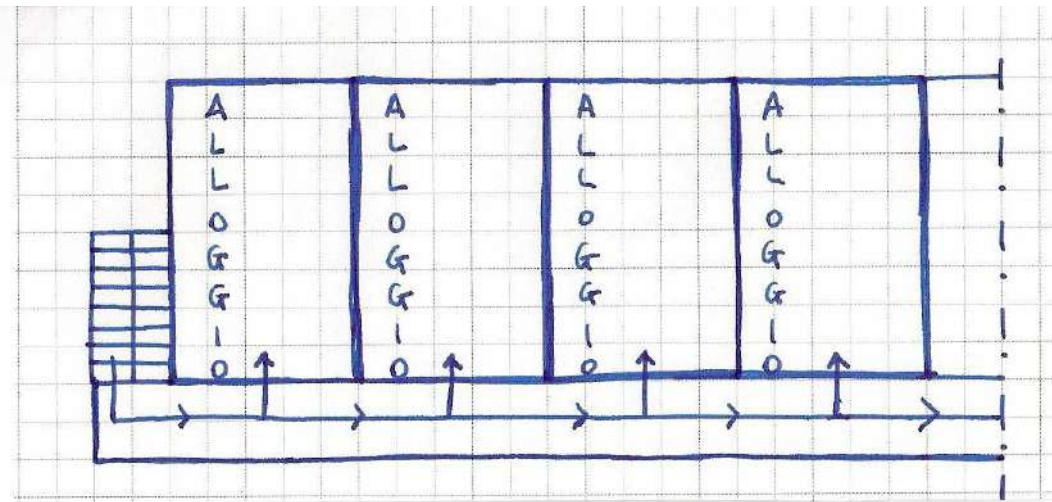
Naturalmente una stessa tipologia può essere realizzata in modo più o meno economico oppure di lusso, per cui certe scelte anche di dettaglio possono portare ad un diverso valore del costruito. Per esempio se si vuole realizzare un condominio di un certo pregio non sarà opportuno posizionare in facciata vani di servizio come cucine e bagni.

#### *Funzione dei disimpegni*

*Disimpegni e spazi filtro* sono luoghi che necessitano di un'attenta progettazione, poiché vedono il passaggio da una "distanza spaziale e percettiva" all'altra (ad esempio, in un condominio sui pianerottoli si ha il passaggio dalla dimensione sociale a quella personale). A questo proposito è utile ad esempio per accostare spazi con un differenziale alto (uno spazio intimo con uno sociale), progettare correttamente i disimpegni e gli spazi filtro.

#### *Case a ballatoio*

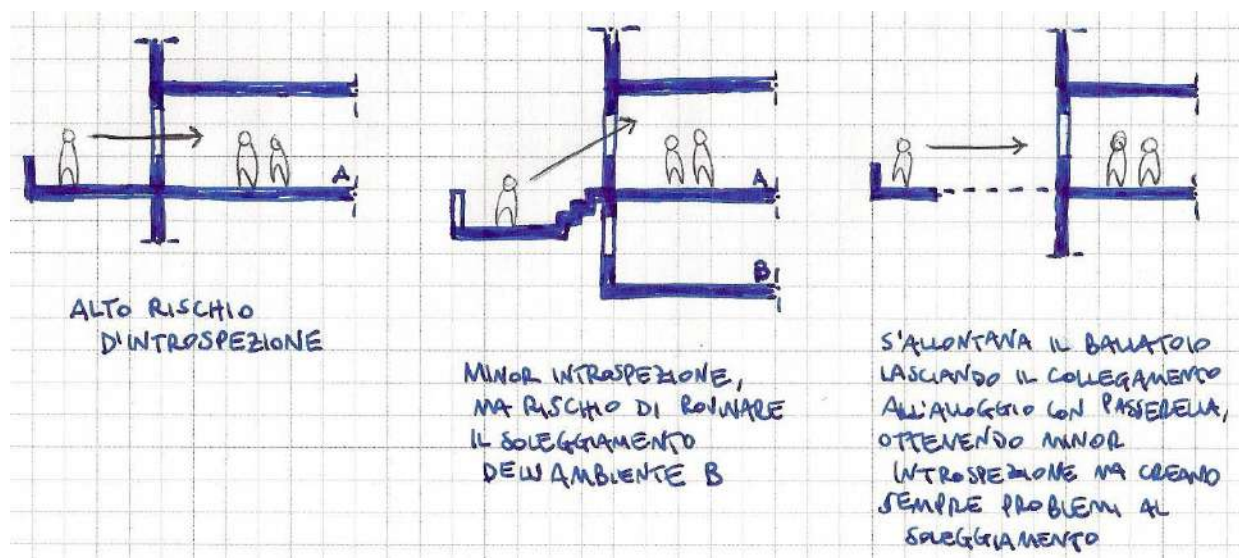
La **casa a ballatoio** è una tipologia di residenza plurifamiliare composta da *più abitazioni disimpegnate da un corridoio esterno* (il "ballatoio"), lungo il quale le abitazioni sono disposte a pettine. All'estremità del ballatoio sono solitamente posizionati i collegamenti verticali.



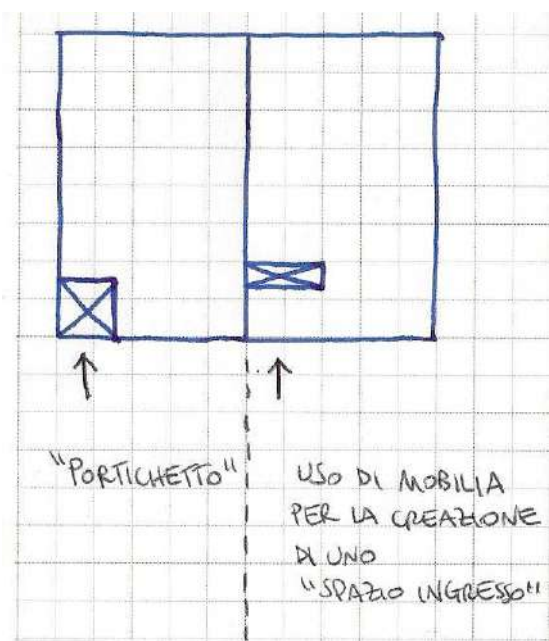
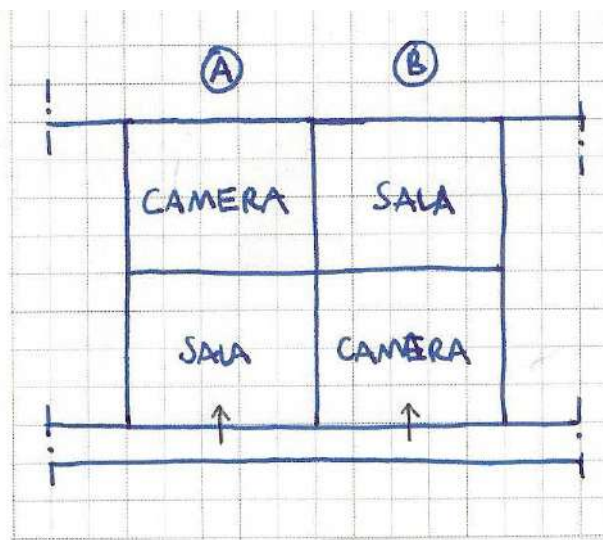
La casa a ballatoio si diffuse specialmente nel Nord Europa nei primi decenni del '900 per rispondere all'alta richiesta di abitazioni a basso costo. Essa si presta facilmente alla standardizzazione e permette con poche scale di servire molti alloggi. Orientativamente oggi questa tipologia è spesso usata per abitazioni di piccolo taglio, come per single o coppie, e con una dimensione attorno ai 30-40 mq per alloggio; se però si necessita di maggior spazio è possibile ampliarle oppure unire due cellule elementari, sullo stesso piano oppure sovrapponendole, ottenendo così alloggi di taglio superiore oppure tipologie miste, anche con alcune caratteristiche delle case a schiera (escluso ovviamente il giardino).

#### Privacy

La **tutela della privacy** in una tipologia del genere è molto importante. Bisogna valutare bene le situazioni per limitare gli inconvenienti. Delicato è anche il **tipo di ingresso**: può essere una *semplice porta* ma sarebbe meglio se fosse *"filtrato"*, come negli esempi qui schematizzati. Il progettista deve fare sempre molta attenzione ai problemi che possono derivare dalla vicinanza fra lo spazio sociale del ballatoio e lo spazio personale o intimo dell'alloggio. Problemi quasi sempre inevitabili, ma dei quali il progettista attento può mitigare gli effetti indesiderati.

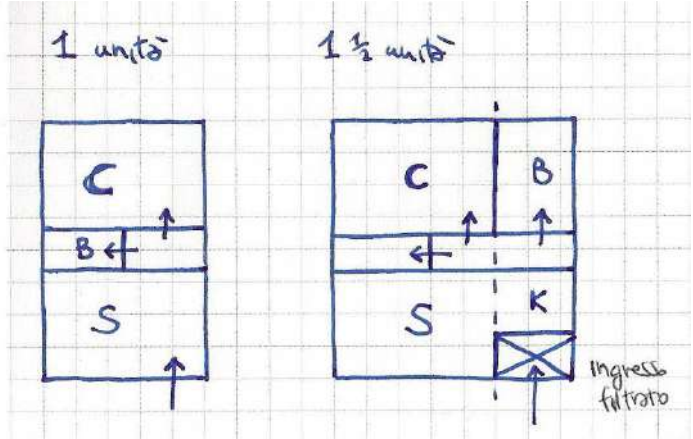






La soluzione A non è giusta, ma neppure la B; bisogna tener conto della *localizzazione dell'edificio in relazione alla strada*, ad esempio, posta solitamente dal *lato del ballatoio*. Generalizzando possiamo dire che, se la casa è una casa per vacanze, forse la soluzione migliore è la A, date le prevedibili abitudini giornaliere degli abitanti degli alloggi da un lato, e dall'altro anche delle persone che prevedibilmente passeranno dal ballatoio. Le persone in vacanza infatti sono un gruppo variabile di persone che il giorno stanno fuori e la notte hanno bisogno di riposare, per cui se c'è qualcuno che disturba sul ballatoio la camera non ne risente. Se invece la casa è destinata ad un gruppo di inquilini o proprietari omogeneo, fisso, di persone cioè che hanno le stesse abitudini, ad esempio se fosse tutta abitata da impiegati della stessa società, potrebbe andare bene la soluzione B, perché è possibile che per il ballatoio passino pochi estranei e che tutti abbiano gli stessi orari e comportamenti.

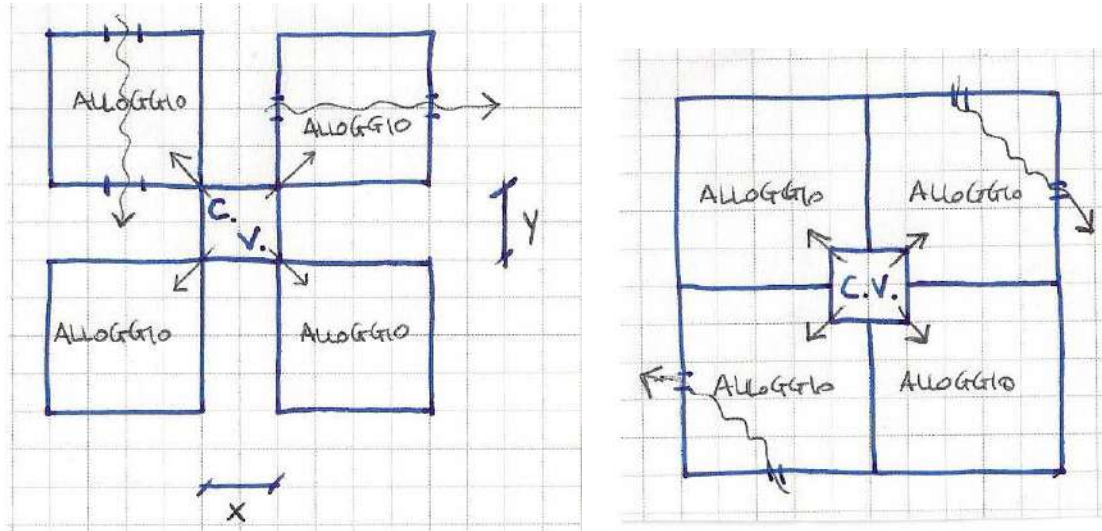
*Composizione tipo degli alloggi*



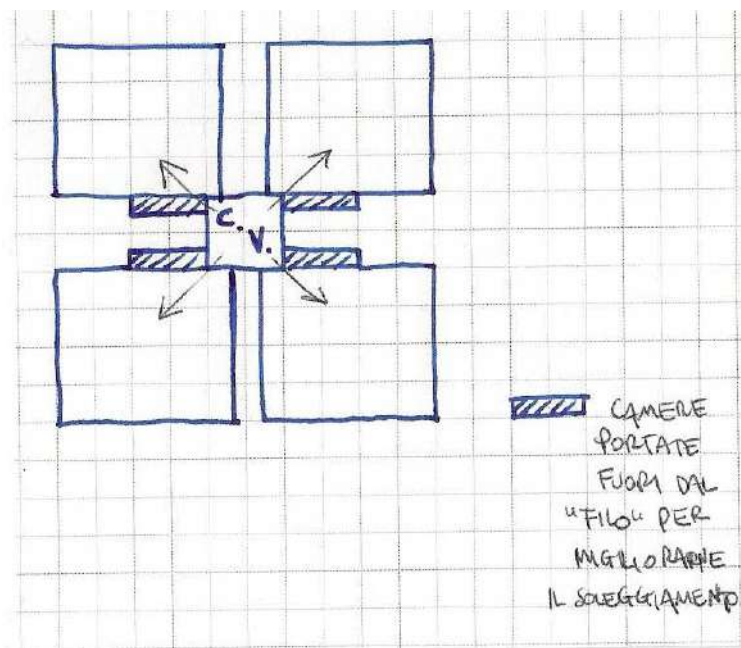
La profondità degli alloggi (corpo di fabbrica) è sempre intorno agli 11 metri; la larghezza come si vede può orientativamente essere quella di una stanza (4-4,5 metri) oppure il modulo di una stanza più il "mezzo modulo" di un bagno o cucina (4-4,5 metri + 1,5-2 metri). Si possono fare ovviamente anche combinazioni superiori ma in questi casi si cerca di non creare ballatoi troppo lunghi; eventualmente si creano vani scale intermedi.

### Case a torre

La tipologia della **casa a torre** è adatta per un insediamento intensivo, che viene cioè sviluppato in altezza per l'elevato costo dei terreni (grattacieli) o perché si vuol lasciare molto verde (piani di Le Corbusier). Il modello cui si fa riferimento è quello in figura, con la centralità dei collegamenti verticali, un aumento del numero di alloggi per piano (4 ma anche più) ed un'ottima ventilazione trasversale ("x" e "y" sono variabili). Non c'è un orientamento preferenziale perché la casa è tutta libera all'intorno.



Se  $x=y=0$ , il modello diventa l'altro, dove la *ventilazione* è *diagonale* (permessa ma non ottimale). In questi casi le cucine e i bagni sarebbe opportuno sistemarli nelle parti più interne in modo da sfruttare le facciate per le finestre delle stanze abitate. Naturalmente il modello non è fisso, ma può assumere differenti sfaccettature a seconda delle esigenze necessarie.



### Case in linea alte, a torre basse e palazzine

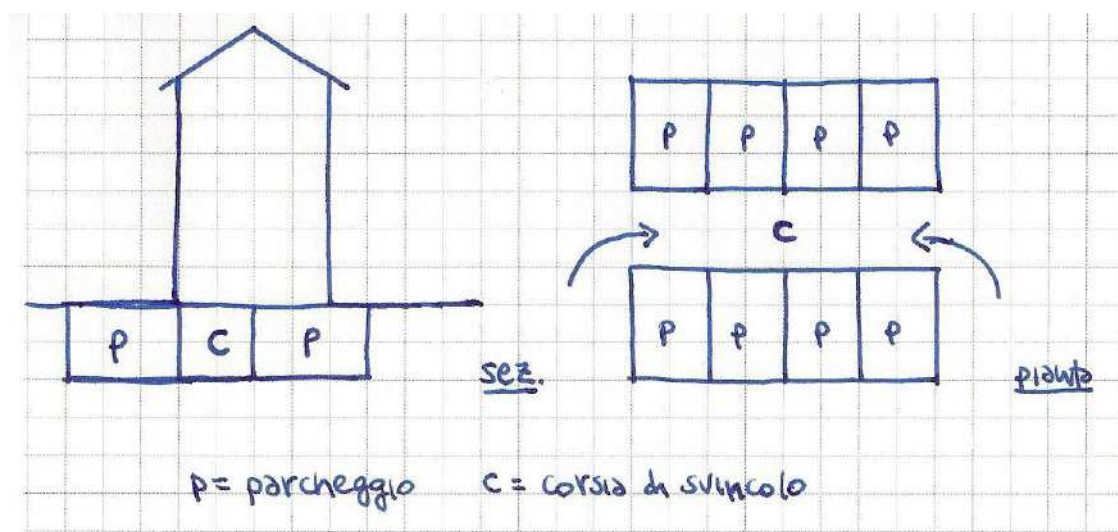
Oggi le case in linea arrivano normalmente a 5/6/7 piani, e hanno 2 alloggi per piano. Le case a torre hanno più piani, e anche più di 2 alloggi per piano (normalmente almeno 4, ma se piccoli possono essere anche molti di più: vedi i progetti di Aalto a Brema e Zacchioli a Bologna). Bisogna però precisare che (concettualmente):

- Una casa con 2 alloggi per piano, anche se molto alta, non è un esempio di edilizia intensiva, per cui va considerata come una casa in linea “cresciuta”
- Una casa con 4 alloggi per piano, se è alta molti piani è una casa a torre; se invece è alta pochi piani, ad esempio 3 piani, è una specie di casa a torre “bassa”; se ha tutti i lati liberi la si definisce una palazzina, che rappresenta qualcosa di più qualificato rispetto ad un semplice condominio in linea.

## Autorimesse

### Autorimesse per case in linea

Sotto è riportato un tipico modello di autorimessa per una casa in linea. La legge oggi prescrive che ogni alloggio abbia un suo posto auto, anche all’aperto; ma se è possibile si creano sempre box auto individuali chiusi perché sono molto graditi dagli utenti., e se si fanno interrati il loro volume non viene conteggiato ai fini urbanistici. Ne consegue che una autorimessa interrata condominiale avrà una superficie maggiore di quella dell’edificio soprastante. I box in genere vengono disposti a pettine sulla corsia di manovra e hanno una parete verso gli scannafossi con griglie di aerazione (norme VVF).



### Autorimesse per case a torre

Difficile è il rapporto fra alloggi e box auto nelle case a torre, perché i molti posti auto necessari non possono trovare posto tutti dentro la superficie coperta dell’edificio se non facendo molti piani. In America, nelle case a torre spesso si destinano i primi piani degli edifici ai parcheggi. Fare parcheggi multipiano interrati sarebbe molto costoso. In genere quindi in questi casi si ricavano posti auto all’aperto.

## **Considerazioni generali**

### *Capire l'utenza*

Come si è capito, non esistono soluzioni perfette e valide sempre: l'architetto nel progetto deve minimizzare i difetti e massimizzare i vantaggi. Per fare ciò, deve conoscere il contesto (non lavorare a tavolino) e capire l'utenza, prevedendone comportamenti, desideri, aspettative, bisogni, timori. Bisogna anche sapere come le persone vivono e percepiscono lo spazio (vista, udito, olfatto, tatto), naturalmente in maniera dinamica (percezione cinestetica dello spazio), e sapendo che non tutte si comportano allo stesso modo in un determinato spazio perché hanno presupposti culturali diversi.

### *Compiti dell'architetto*

Fare l'architetto non vuol dire semplicemente studiare e verificare aspetti tecnici, bensì anche tener conto degli aspetti umani legati non solo all'utenza e alla committenza, ma anche a chi lavora alla costruzione. Così ad esempio certe scelte tecniche devono scaturire dallo studio del comportamento delle persone così che possa arrivare a soddisfare al meglio i loro bisogni, anche senza che ce lo dicano. Inoltre le scelte tecniche sono condizionate dal committente dell'opera, che impone sempre all'architetto il raggiungimento di certi suoi obiettivi. Un altro motivo per cui non tutto ciò che vorrebbe fare un architetto viene poi realizzato è dovuto al fatto che l'esecutore cerca di fare a modo suo, spesso anche con dei buoni motivi: ad esempio non aver trovato operai in grado di realizzare un'idea progettuale complicata.

